# ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି

• ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ •

# ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି

**(Modern Photography)**

ଚିତ୍ରକରର ବିନା ତୂଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକରଶ୍ମି କିଭଳି ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରତିଛବି ଟାଣି ପାରେ ତହିଁର ଏକ ସାବଲୀଳ କାହାଣୀ ।

ଲେଖକ :
ଡକ୍ଟର ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ର

ନୂତନ ମୁଦ୍ରଣ

ପ୍ରକାଶକ :
କେ. ମହାପାତ୍ର ଏଣ୍ଡ କୋ.
ଛାତ୍ରସାଥୀ ଅଫିସ
କଟକ-୨

ମୂଲ୍ୟ ଟ୨୫.୦୦

# ଉତ୍ସର୍ଗ

ସ୍ୱର୍ଗୀୟ ଜ୍ୟେଷ୍ଠଭ୍ରାତା

ଂ ନିତ୍ୟାନନ୍ଦ ମହାପାତ୍ରଙ୍କ

ଅମର ସ୍ମୃତି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ

ଲେଖକ

# ସୂଚୀପତ୍ର





# ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

## ଉପକ୍ରମଣିକା

ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବା ଆଲୋକ-ଚିତ୍ର ବିଦ୍ୟାର ବହୁଳ ପ୍ରଚାର ପୃଥିବୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଭ୍ୟ ଦେଶରେ ଦେଖାଦେଇଛି । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ମୂର୍ତ୍ତି ବା ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀର ଅବିକଳ ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିବାପାଇଁ ଆଜକାଲି ଚିତ୍ରଶିଳ୍ପୀକୁ ଆଉ ଦିନ ଦିନ ଧରି ମୂର୍ତ୍ତି ଆଗରେ ବସିରହିବାକୁ ପଡ଼େନା କିମ୍ବା ଘଣ୍ଟା ଘଣ୍ଟା ଧରି କାଗଜ ଉପରେ କାଳି ଓ ତୁଳି ନେଇ ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିବାକୁ ହୁଏନା । ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଚିତ୍ରଶିଳ୍ପୀ ଯଦି ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଗୋଟିଏ ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀର ଅବିକଳ ପ୍ରତିଛବି ଆଙ୍କିବାକୁ ବସେ, ତଥାପି ତା'ର ଚିତ୍ରରେ ବହୁତ ଦୋଷ ତ୍ରୁଟି ରହିଯାଏ, ଅବିକଳ ପ୍ରତିଛବି ସେ ଆଙ୍କି ପାରେନା । ସେହିଠାରେ ଶିଳ୍ପୀ ହାର ମାନିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୁଏ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରର ପ୍ରତିଛବି ହାତରେ ଆଙ୍କିବା ବଡ଼ କଷ୍ଟକର, ଶ୍ରମ-ସାଧ୍ୟ ଓ ଅବିକଳ ନକଲ ହାସଲ କରି ହୁଏନା । ତେଣୁ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ନିମିତ୍ତ ତାହା ସେତେ ସହଜସୁଲଭ ହୋଇ ପାରେନା । ଶତାଧିକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପିତୃପିତାମହଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଛବି ରଖିବା ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ଅସମ୍ଭବ ଥିଲା କହିଲେ ଚଳେ । ଯେଉଁ ରାଜା ମହାରାଜାମାନେ ଏହି ଭଳି ପ୍ରତି-

ଛବିକୁ ରଖିବାକୁ କ୍ଷମ ହେଉଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କୁ ଶିଳ୍ପୀ ପଛରେ ବହୁ ଅର୍ଥ ବ୍ୟୟ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରତିଛବି ଅଙ୍କାଇ ରଖିବା ସ୍ୱପ୍ନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନ ଥିଲା କହିଲେ ଚଳେ । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟର ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ଏହି ଯେଉଁ ସ୍ୱପ୍ନ ଓ ବାସନା, ତାହା ଆଜି ସାର୍ଥକ ହୋଇଅଛି । ମନୁଷ୍ୟ ଆଜି ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ବ୍ୟୟରେ ପିତା-ମାତାଙ୍କର ପ୍ରତିଛବି ଘରେ ରଖି ପାରୁଛି । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ, ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଚିତ୍ରଶିଳ୍ପୀ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଛବିକୁ ଆଙ୍କିବାକୁ ସାହସ କରେନି, ସେହିଭଳି ପ୍ରତିଛବି ଅନାୟାସରେ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନିମିଷକ ମଧ୍ୟରେ ଅଙ୍କା ହୋଇପାରୁଛି । ଦୁଇଶହ ବର୍ଷ ତଳେ କେଉଁ ଶିଳ୍ପୀ ଧାରଣା କରିଥିଲା ଯେ, ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏପରି ଦିନ ଆସିବ ଯେଉଁଦିନ ପ୍ରତିଛବି ନିମିଷେକ ମଧ୍ୟରେ ଏତେ ସହଜରେ ବିନା ଶିଳ୍ପୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଙ୍କି ହୋଇପାରିବ ଓ ଏହି ପ୍ରତିଛବି ଅଙ୍କିବା ପାଇଁ ବହୁ ଶ୍ରମ ବା ଅର୍ଥର ଦରକାର ପଡ଼ିବନି । କିନ୍ତୁ ଆଜି ଦୁଇଶତ ବର୍ଷ ତଳର ସ୍ୱପ୍ନ ସାର୍ଥକ ହୋଇଛି, ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଜନ୍ମ ପାଇଛି ।

ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଓ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ସମସ୍ତେ କହୁଁ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଫଟୋଗ୍ରାଫି କ'ଣ, ତାହା ଆମ୍ଭେମାନେ କେବେ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଁ କି ? ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଶିଳ୍ପୀର କୁହୁକ ମନ୍ତ୍ରରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ସର୍ବଦା ଭୁଲିଯାଉ । ଆଲୋକଚିତ୍ର ଶିଳ୍ପୀ କିପରି ତା'ର ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଚିତ୍ର ଆଙ୍କେ, ତାହାକୁ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁନି । ଶିଳ୍ପୀ ତାର ସେହି ଅଦ୍ଭୁତ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ କଣ ରଖିଛି, କିଏ ତା ପାଇଁ ଏହି ଚିତ୍ର ଏତେ ସୁନ୍ଦର ଓ ଜୀବନ୍ତ କରି ଅଙ୍କିଦିଏ, ସେ କଥା ଛବି ଆମ୍ଭେମାନେ କେବେ କେବେ

ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ହୋଇ ସତ, କିନ୍ତୁ ସେ ବିଷୟରେ କେବେ ମଥା ଖେଳାଇ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି ।

ଆଲୋକଚିତ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ବା ଇଂରେଜୀରେ 'Photography' ଏହି ଶବ୍ଦକୁ ବ୍ୟୁତ୍ପତ୍ତି କଲେ ଜଣାପଡେ ଯେ, ଚିତ୍ରଶିଳ୍ପୀପାଇଁ ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିଦିଏ ଆଲୋକ । ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିବାପାଇଁ ଚିତ୍ରଶିଳ୍ପୀଙ୍କୁ କଲମ ତୁଳି ଧରି ବସିବାକୁ ପଡେନି, ଆଲୋକ ତାର ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଦିଏ । କାଗଜ ଉପରେ ଚିତ୍ରକୁ ଫୁଟାଇବା ପାଇଁ ସାମାନ୍ୟ କେତେକ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ବିକାରକ (Reagent) ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ତେବେ ଆଲୋକ କିପରି ଚିତ୍ରକୁ ଆଙ୍କିପାରେ, ସେହି ହେଲା ପ୍ରଶ୍ନ ।

ମନୁଷ୍ୟ ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ଆଦିମାନବ ଜଳରେ ତାର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖି ଚମକି ପଡ଼ିଥିଲା, ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ତା ଭଳି ଆଉ ଜଣେ ଅଛି କି ବୋଲି ଭାବି । କିନ୍ତୁ ତା ପରେ ସଭ୍ୟତାର ଅଗ୍ରଗତି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମାନବ ନିଜର ପ୍ରତିଛବି ଦେଖିବା ପାଇଁ ଦର୍ପଣ ଇତ୍ୟାଦି ଉଦ୍ଭାବନ କଲା । ଆମ୍ଭେମାନେ ସମସ୍ତେ ଜାଣୁ, ଦର୍ପଣରେ ଅନାଇଲେ ନିଜର ଗୋଟିଏ ଅବିକଳ ପ୍ରତିଛବି ଦର୍ପଣ ମଧ୍ୟରେ ଫୁଟିଉଠେ । ଏହି ପ୍ରତିଛବିକୁ ଆଙ୍କିଲା କିଏ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ଯାଇ ଆମର ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ନାହାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଆଜି ବିଜ୍ଞାନର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ବୁଝିପାରୁଛୁ ଯେ ଦର୍ପଣ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଅସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରତିଛବି ଆସିଲା କେଉଁଠୁ ?

ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ିଲେ, ସେହା ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ କରେ । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଆସି ଆମ

ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ପଡ଼ି ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥର ଏକ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଅଙ୍କିହୁଏ, ଫଳରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ପଦାର୍ଥଟିକୁ ଦେଖିପାରୁ । ସେହିପରି ଦର୍ପଣକୁ ଅନାଇଲେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମୁଖରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଯାଇ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପଡ଼ି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ, ଫଳରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଦର୍ପଣ ମଧ୍ୟରେ ମୁଖର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଦେଖିବାକୁ ପାଉ । ତେଣୁ ପାଣିକୁ, ଦର୍ପଣକୁ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମସୃଣ ପଦାର୍ଥକୁ ଅନାଇଲେ ଯେଉଁ ଅସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଆଙ୍କେ ହୋଇଯାଏ, ତାହା ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଯେ ସଂପନ୍ନ ହୁଏ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରତିଚ୍ଛବିଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାୟୀ ନୁହନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରତିଚ୍ଛବିକୁ ଯଦି ସ୍ଥାୟୀ କରି ରଖି ହୁଅନ୍ତା, ତେବେ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଆଙ୍କିବା କଷ୍ଟକର ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । ଏହିପରି ଖୁବ୍ ସହଜ ଉପାୟରେ ପ୍ରତିଚ୍ଛବିକୁ ଆଙ୍କି ରଖି ହୁଅନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ଦର୍ପଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ । ଏଥିନିମିତ୍ତ ଅନ୍ୟ ପଦ୍ଧତିର ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଦରକାର । ସେ ଯାହାହେଉ, ପ୍ରତିଚ୍ଛବିକୁ ଆଙ୍କିବାପାଇଁ ଏହି ଆଲୋକର ସାହାଯ୍ୟ ଯେ ଏକାନ୍ତ ବାଞ୍ଛନୀୟ, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନ ।



# ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

## ଆଲୋକ ଚିତ୍ରଣ ଦିଗରେ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

ପଞ୍ଚଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା କଳାକାର ଲିଓନାର୍ଡ୍-ଡା-ଭିନ୍‌ସି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଯେ, ଯଦି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧକାର ଗୃହର କାନ୍ଥରେ ଗୋଟିଏ ଛିଦ୍ର କରାଯାଏ ଓ ଏହି ଛିଦ୍ରର ସମ୍ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ପ୍ରାପ୍ତ ପଦାର୍ଥ ରଖାଯାଏ, ତେବେ ଏହି ପଦାର୍ଥରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ବାହାର ଛିଦ୍ର ଭିତର ଦେଇ ଅନ୍ଧକାର ଗୃହରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ସେଠାରେ ଏହି ରଶ୍ମି ଛିଦ୍ରର ବିପରୀତ କାନ୍ଥରେ ପଡ଼ି ଗୋଟିଏ ସ୍ପଷ୍ଟ କିନ୍ତୁ ଓଲଟା ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ପ୍ରତିଛବିଟି ପଦାର୍ଥର ଠିକ୍ ପ୍ରତିରୂପ ହାସଲ କରିଥାଏ । କାନ୍ଥସ୍ଥିତ ଛିଦ୍ରଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ଖଣ୍ଡିଏ କାଗଜ ଧରିଲେ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ପ୍ରତିଛବି ପଡେ । ସେ ତାଙ୍କର ଅନ୍ଧକାର ଷ୍ଟୁଡ଼ିଓରେ ଏହା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ବୋଲି ତାଙ୍କ ଲେଖାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭିନ୍‌ସି ତାଙ୍କର ଏହି ଅଭିନବ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକରେ ୧୪୭୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଲେଖି

ଯାଇଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ଏହା ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ଏହା ଲୋକଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିପାରି ନ ଥିଲା ।

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଡେନିଲେ ବାରବାରୋ ନାମକ ଭେନିସ୍‌ର ଜନୈକ ଅଧିବାସୀ ଏକ ଅନ୍ଧକାର ବାକ୍ସ ତିଆରି କଲେ । ସେଇ ବାକ୍ସର ମୁହଁ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ କଣାକରି ସେଇ କଣା ମୁହଁରେ ଗୋଟିଏ ଲେନ୍ସ ଲଗାଇ ଦେଲେ । ଲେନ୍ସର ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଘଷା କାଚ ଲଗାଇ ଦେଲେ । ଲେନ୍ସର ମୁହଁଟିକୁ ଏକ ପଦାର୍ଥ ଆଡ଼କୁ ରଖିଲାରୁ ସେଇ ପଦାର୍ଥର ଏକ ପ୍ରତିଛବି ସେହି ଘଷା କାଚ ଉପରେ ପଡ଼େ । ଏହି ବାକ୍ସ ପଛଆଡ଼େ ଘଷା କାଚ ଉପରେ ପଡ଼ୁଥିବା ଛବି ଉପରେ ଏକ ପାତଲା କାଗଜ ଦକାଇ ବାର୍‌ବାରୋ ସେଇ ଚିତ୍ରଟିକୁ ଆଙ୍କି ରଖୁଥିଲେ । ସେହି ଦି' ଠାରୁ କୌଣସି ଏକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିଛବି ଆଙ୍କିବା ପାଇଁ ବାର୍‌ବାରୋ ଏହି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଜଥିତ ଅଛି ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାପାଇଁ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ବାର୍‌ବାରୋଙ୍କ ଏହି ଅନ୍ଧକାର ବାକ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ।

ତତ୍ପରେ ୧୫୬୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଉ ଜଣେ ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜନ୍ ବାପ୍ଟିଷ୍ଟ ଡେଲାପୋର୍ଟା ସ୍ୱାଧୀନଭାବରେ ଅନ୍ଧକାର ଗୃହରେ ସେହି ଅଭିନବ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରି ଯାଇଥିଲେ । ଡେଲା-ପୋର୍ଟା ଅନ୍ଧକାର ଗୃହ ବ୍ୟତୀତ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଲୋକ ଆଗରେ ଥୋଇଲେ ଲୋକର ପ୍ରତିଛବି ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ କାନ୍ଥରେ ପଡ଼େ । ସେ

ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ଦେଇଥିଲେ ଇଟାଲୀୟ ଭାଷାରେ 'କେମେରା ଅବସ୍କ୍ୟୁରା' (Camera obscura); ଓଡ଼ିଆରେ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ'।




[ ଆଧୁନିକ କେମେରାର ପୂର୍ବ ପୁରୁଷ ]

ଯନ୍ତ୍ରର ନାମରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ, ପୋର୍ଟାଙ୍କର ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ବା ବାକ୍ସ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ଏହି ବାକ୍ସର ଗୋଟିଏ ପାଖ ଧାତୁରେ ନିର୍ମିତ ଓ ଅପରପଟ କାନ୍ଥଟି କାଗଜରୁ ତିଆରି । ଏହି ଧାତୁ ନିର୍ମିତ କାନ୍ଥରେ ଗୋଟିଏ କଣା ହୋଇଥାଏ । ଏହି କଣା ସମ୍ମୁଖରେ କୌଣସି

ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ରଖିଲେ, ସେହି ବସ୍ତୁର ଏକ ପ୍ରତିଛବି କଣାର ବିପରୀତ କାଗଜ କାନ୍ଥ ଉପରେ ପଡେ । ତତ୍ପରେ ଯଦି କେହି ପେନ୍‌ସିଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ପ୍ରତିଛବିଟିକୁ ଆଙ୍କିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରେ, ତେବେ ବସ୍ତୁର ଏକ ପ୍ରତିରୂପ ଅଙ୍କା ହୁଏ । ଡେଲପୋର୍ଟା ତାଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମେଜିଆ ନେଚୁରେଲିସ୍ ନାମକ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ଲେଖି ଯାଇଥିଲେ । ତେଣୁ ଡେଲପୋର୍ଟା କେମେରା ଅବସ୍କ୍ୟୁରାର ପ୍ରକୃତ ଉଦ୍ଭାବକ ବୋଲି ଧରାଯାନ୍ତି । ଏହି କେମେରା ଅବସ୍କ୍ୟୁରାକୁ ସର୍ବପ୍ରଥମ କେମେରା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି ।

ଡେଲପୋର୍ଟାଙ୍କର ଏହି ଖ୍ୟାତି ବହୁଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତିଷ୍ଠି
ପାରିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ଭିନ୍‌ସିଙ୍କର ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା, ସେତେବେଳେ ଭିନ୍‌ସି ଆଲୋକ-ଚିତ୍ରବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କାରକ ବୋଲି ପରିଚିତ ହେଲେ । ଭିନ୍‌ସି ଓ ପୋର୍ଟାଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ପାଞ୍ଚ ଛ'ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମଧ୍ୟ ଏ ଦିଗରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ସେହି ଫଳ ପାଇଥିଲେ ।

ଡେଲପୋର୍ଟା ତାଙ୍କ କ୍ୟାମେରାରେ ଖୋଲା ରନ୍ଧ୍ର ବ୍ୟତୀତ ରନ୍ଧ୍ର ସମ୍ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ପୃଥୁଳ କାଚ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ ମିଳେ । ଲେନ୍‌ସର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ପ୍ରତିଛବିଟି ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ବୋଲି ସେ ମତ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଯଦିଓ ଡେଲପୋର୍ଟା ଆଲୋକଚିତ୍ରବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କାରକ ନୁହନ୍ତି, ତଥାପି ତାଙ୍କର ଅଧ୍ୟବସାୟ ଓ ଗବେଷଣା ଫଳରୁ ଏହି ନୂଆ ପ୍ରକାର ଲବ୍ଧ କରି ସାରା ପୃଥିବୀରେ ପରିଚିତ ହୋଇଅଛି, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେ ନାହିଁ ।

୧୮୦୨ ମସିହାରେ ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଟମାସ୍ ୱେଜଉଡ୍ ଆଲୋକ ସାହାଯ୍ୟରେ କାଚ ଉପରେ [illegible] ଚିତ୍ରକୁ କପି କରିବାର

ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ଉପାୟ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ସାର୍ ହମ୍ଫ୍ରେ ଡେଭି ଓ୍ୱେଜଉଡ୍‌ଙ୍କ ପଦ୍ଧତିର ବର୍ଣ୍ଣନା ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଯାଇଥିଲେ ।

କିନ୍ତୁ ଆଲୋକଚିତ୍ର ବିଦ୍ୟାକୁ ପ୍ରକୃତ ରୂପରେଖ ଦିଆଗଲା ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଦୁଇଜଣ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୋସେଫ୍ ନିସଫୋର୍ ନିପସ୍ ଓ ଲୁଇ ଜେକ୍‌ସ ଡେଗେରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ଏ ଦୁହେଁ ଡେଲାପୋର୍ଟାଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ କେମେରା ଅବ୍‌ସ୍କ୍ୟୁରାକୁ ଖୁବ ଭଲ ଭାବରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ଓ ଡେଲାପୋର୍ଟାଙ୍କ ପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ସେମାନେ ଡେଲାପୋର୍ଟାଙ୍କକୃତ କେମେରାର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ ଓ କେମେରାରେ ଉଚ୍ଚ ଧରଣର ପୃଥୁଳ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ।

ଡେଗେରାଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ କେମେରାରେ ପତିତ ପ୍ରତିଛବି କିପରି ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ସୁନ୍ଦର ହେବ, ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରଭୂତ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଲେନ୍‌ସର ବ୍ୟବହାରରେ ପ୍ରତିଛବିର ସ୍ପଷ୍ଟତା ବହୁ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା; କିନ୍ତୁ ଏହି ଛବିକୁ ଧରିରଖିବା ପାଇଁ କେହି କୌଣସି ଚେଷ୍ଟା କରି ନ ଥିଲେ । ଏ ଦିଗରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ଲୁଇ ଡେଗେରା ।

ଡେଗେରା ଜଣେ ଦୃଶ୍ୟ ଚିତ୍ରକର ଥିଲେ । ଦୃଶ୍ୟ ନିମନ୍ତେ ସେ କେମେରା ଅବ୍‌ସକ୍ୟୁରା ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । କେମେରା ଅବସ୍କ୍ୟୁରାର ବ୍ୟବହାର ଓ ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରତିଛବିର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ସେ ଏହାକୁ ଧରି ରଖିବା ପାଇଁ ବହୁତ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ।

ଡେଗେରାଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ତାଙ୍କ ଅଜାଣତରେ ନିପ୍‌ସ୍ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମଧ୍ୟ ଏ ଦିଗରେ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ୧୮୧୪ ମସିହାରେ ନିପ୍‌ସ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ କେମେରା ଭିତରେ

ପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ବାହାର କଲେ । ନପ୍‌ସ୍ ଦେଖିଲେ ଯେ, କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପଦାର୍ଥ ଅଛି, ଯାହା ଉପରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ବା ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡ଼ିଲେ ଏହାର ପ୍ରକୃତି ବଦଳିଯାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଅଦ୍ରାବ୍ୟ (Insoluble) ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ସେ ଏହିଭଳି କେତେକ ପଦାର୍ଥର ସୁବିଧା ନେଇ ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଆସ୍‌ଫାଲ୍‌ଟ୍ ଓ ଲେଭେଣ୍ଡରର ତେଲ ମିଶାଇ ଲେପନ କଲେ । ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ସିଧାସଳଖ ବା ପ୍ରତିଫଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡ଼ିଲେ, ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ବଦଳିଯାଏ, ଏଗୁଡ଼ିକ ପେଟ୍ରୋଲିଅମ୍‌ରେ ମିଳାଇଯାନ୍ତି । ଯେଉଁଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ି ନ ଥାଏ, ସେଠାରେ ଥିବା ଏହି ମିଶ୍ରଣ ପେଟ୍ରୋଲିଅମ୍‌ରେ ମିଳାଇ ଯାଏନି । ତେଣୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିର କମ୍ ବେଶି ଅନୁସାରେ ଆସ୍‌ଫାଲ୍‌ଟ ମିଶ୍ରଣ କମ୍ ବେଶି ଭାବରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଛବି ଫୁଟିଉଠେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରତିଛବିଟି ସ୍ଥାୟୀ ନୁହେଁ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡ଼ିଲେ, ଏହା ପୁଣି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ରୂପେ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ, ଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତିଟି ମଧ୍ୟ ଅକ୍ଷମ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହେଲାନି, ସମସ୍ୟା ଯେପରି ଥିଲା ସେହିପରି ରହିଲା ।

ନପ୍‌ସଙ୍କର ଏହି କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରତି ଡେଗେରଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲା । ପରେ ଏ ଦୁଇଜଣ ମିଶି ଏ ଦିଗରେ ମିଳିତ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । କିନ୍ତୁ ୧୮୩୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନପ୍‌ସ ମରିଗଲାରୁ ଡେଗେର ଏକା

ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇଲେ । ନିପ୍‌ସଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ କେତେକ ଅସୁବିଧା ହେବାରୁ ଆସ୍‌ଫାଲ୍‌ଟର ବ୍ୟବହାର ସେ ପରିତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ । ତତ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀରେ ସେ କେତେକ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ୧୭୨୭ ମସିହାରେ ଜନୈକ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇନ୍‌ରିଖ୍ ସ୍କୁଲ୍‌ଜ୍ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ପଡ଼ିଲେ, ଏହାର ପ୍ରକୃତି ବଦଳି ଯାଏ ବୋଲି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ଡେଗେରୀଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଆଲୋକଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ଏକ ନୂତନ ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ କରିଦେଲା । ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବାପାଇଁ ସେ ଯେଉଁ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ, ତା ଫଳରେ ଆଲୋକ-ଚିତ୍ର-ଜଗତରେ ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଆଲୋକଚିତ୍ର ବ୍ୟବସାୟୀଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବିତ କରିଅଛି । ରୌପ୍ୟ ଲବଣକୁ ନେଇ ଡେଗେରୀ ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିଥିଲେ, ତାହା ବଡ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ । ତାଙ୍କର ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ପଞ୍ଚ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଯାଇପାରେ ।

ପ୍ରଥମତଃ ଡେଗେରୀ ବିଶୁଦ୍ଧ ରୌପ୍ୟ ଧାତୁରେ ଏକ ମସୃଣ ପ୍ଲେଟ୍ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ସେ ଏହି ରୌପ୍ୟପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଅନ୍ଧାର କୋଠରୀରେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ବାଷ୍ପ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ସମୟ ରଖିଥିଲେ । ଫଳରେ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଆଲୋକ ସୂକ୍ଷ୍ମବେଦୀ ସିଲ୍‌ଭର ଆୟୋଡ଼ାଇଡ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପତଳା ଆୟୋଡ଼ାଇଡ୍ ସ୍ତର ଉପରେ ଆଲୋକ କିମ୍ବା ଆଲୋକଜନିତ ଚିତ୍ର ପଡ଼ିଲେ ଏହି ଆଲୋକସୁବେଦୀ ପ୍ରଲେପନ ଯେପରି ଭାବରେ ଚିତ୍ର ପଡ଼ିଥାଏ, ଠିକ୍ ସେହିଭାବରେ ଚିତ୍ରଟିକୁ ଧରି ରଖେ । ତୃତୀୟରେ ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ କେମେରା ଅବ୍‌ସ-କ୍ୟୁରୋର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକ ଜନିତ ପ୍ରତିଛବିକୁ ପକାଯାଏ । ବସ୍ତୁ

ସମସ୍ତ ଧରି ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଛବିକୁ ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ପକାଇଲେ ସିଲ୍ଭର ଆୟୋଡ଼ାଇଡ୍ ପ୍ରକୃତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ। ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଯେପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠାରେ ସେହିପରି ଭାବରେ ସିଲ୍ଭର ଆୟୋଡ଼ାଇଡ୍ ପ୍ରକୃତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ଡେଗେରୀ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ, ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ପ୍ରତିଛବିକୁ କିଛି ସମୟ ପକାଇଲା ପରେ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ପ୍ରତିଛବିକୁ ଧରି ରଖେ। କିନ୍ତୁ ପ୍ରତିଛବିଟି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ଭାବରେ ଥାଏ। ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟ ଚିତ୍ରକୁ ଦେଖି ପାରିବା ଭଳି ଚିତ୍ରରେ ପରିଣତ କରିବା ହେଲା ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟ। ଚତୁର୍ଥରେ ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟ ଛବିଯୁକ୍ତ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ପାରଦବାଷ୍ପ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆଣିଲେ ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠାରେ ଏହି ପାରଦ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଭାବରେ ଲାଗିଯାଏ। ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଆଲୋକର ଘନତା ଯେଉଁଠାରେ ଯେତେ ପରିମାଣରେ ଥାଏ, ସେଠାରେ ସେହି ପରିମାଣରେ ପାରଦ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ପାରଦର ଘନତାର ତାରତମ୍ୟରେ ଏକ ଚିତ୍ର ସେହି ରୌପ୍ୟପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଫୁଟିଉଠେ। ଏହି ଚିତ୍ରଟି ବସ୍ତୁର ଏକ ଅବିକଳ ପ୍ରତିଛବି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି । ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଯେଉଁ ଅଂଶମାନଙ୍କରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ନ ଥାଏ, ସେଠାରେ ପାରଦ ବାଷ୍ପର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନ ଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଏହି ଚିତ୍ରଟିକୁ ଆଲୋକକୁ ଆଣିଲେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, କାରଣ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଯେଉଁ ବାକିତକ ସିଲ୍ଭର ଆୟୋଡ଼ାଇଡ୍ ଥାଏ, ତାହାର ପ୍ରକୃତି ଆଲୋକ ପଡ଼ିବାଦ୍ୱାରା ବଦଳିଯାଏ। ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଚିତ୍ରକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ହେଲା ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ। ତା ନ ହେଲେ ଏହି ଚିତ୍ରର କୌଣସି ମୂଲ୍ୟ ନାହିଁ। ଏହି ଚିତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଅସମ୍ଭବ।

ଚିତ୍ରକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ସୋଡ଼ା ହାଇପୋ ସଲ୍‌ଫାଇଟ୍ ନାମକ ଏକ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବଣରେ ପକାଇବାକୁ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଯେଉଁ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ସିଲ୍‌ଭର୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଲବଣ ଥାଏ, ତାହା ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ ଓ ଯେଉଁ-ଠାରେ ମର୍କରି ଘନୀଭୂତ ହୋଇଥାଏ, ସେଠାରେ ଏହା ସେହିପରି ରହିଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଚିତ୍ରକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣରେ ରଖିଲେ କୌଣସି କ୍ଷତି ହୁଏନି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଆଲୋକ ଚିତ୍ରଟି ସ୍ଥାୟୀ କହିଲେ ଚଳେ । ଅନେକ ସମୟରେ ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଲବଣର ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଇ ଚିତ୍ରର ଉନ୍ନତି କରାହୋଇଥାଏ । ଡେଗେରଙ୍କ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଶହେ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଯେଉଁ ସ୍ୱପ୍ନ ଥିଲା, ତାହା ସାର୍ଥକ ହେଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରିଶେଷରେ ବିଜୟୀ ହେଲେ । ବିଖ୍ୟାତ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆରାଗୋଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶମତେ ଫରାସୀ ସରକାର ଡେଗେରଙ୍କ ଏଇ ଫଟୋଉଠା କୌଶଳକୁ ଖରିଦ୍ କରି ଡେଗେର ଓ ନିପ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ବଂଶଧରମାନଙ୍କୁ ଏକପ୍ରକାର ପେନ୍‌ସନ ଦେଇଥିଲେ ।

୧୮୩୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଡେଗେରଙ୍କର ସମସାମୟିକ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉଇଲିୟମ୍ ହେନେରୀ ଫକ୍ସ ଟେଲବଟ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ୱେଜ୍‌ଉଡ୍ ଓ ଡେଭିଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଉପରେ ଗବେଷଣା କରୁ କରୁ ମୂଲ୍ୟବାନ ରୌପ୍ୟ ପ୍ଲେଟ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ପ୍ରଲେପିତ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ କାଗଜ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ସେ ଡେଗେରଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଭଲ ଫଳ ପାଇଥିଲେ ବୋଲି ମତପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ୧୮୪୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଗେଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ନାମକ ଏକ ଜୈବ ପଦାର୍ଥକୁ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ସହିତ ମିଶାଇ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏହି କାଗଜ ଅଧିକ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ହୁଏ ।

ଏହାପରେ ଡେଗେରୋ ଓ ଟେଲବଟ୍ ମିଶି ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବା ଆଲୋକ ଚିତ୍ରବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ଏହା ଫଳରେ ପୁରାତନ ପଦ୍ଧତିର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବସାନ ହେଲା ଓ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତରେ ଗଢ଼ି ଉଠିଲା ନୂତନ ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି । ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ବ୍ୟବହୃତ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍‌ର ସର୍ବ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାର ଏହି ସମୟରେ ହୋଇଥିଲା । ଟେଲ୍‌ବଟ୍‌ଙ୍କ ବନ୍ଧୁ ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିତ୍ ସାର୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହାର୍ସେଲ୍ ନେଗେଟିଭ୍, ପଜିଟିଭ୍ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଥମେ ଟେଲ୍‌ବଟଙ୍କୁ ବତାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଶବ୍ଦର ପ୍ରକୃତ ଜନକ ହେଉଛନ୍ତି ମଧ୍ୟ ସେଇ । ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ହାଇପୋ ଲବଣର ବ୍ୟବହାରର ସୂତ୍ରପାତ ସର୍ବ-ପ୍ରଥମେ ୧୮୧୯ ମସିହାରେ ହାର୍‌ସେଲ୍ ହିଁ କରିଥିଲେ । ଟେଲ୍‌ବଟ୍ ତାଙ୍କ ପଦ୍ଧତିକୁ କେଲୋଟାଇପ୍ ନାମ ଦେଇ ୧୮୩୯ ମସିହାରେ ପେଟେଣ୍ଟ୍ କରାଇଥିଲେ ।

ଉଭୟଙ୍କ ପଦ୍ଧତିରେ ଏକ ପ୍ରଧାନ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ଯେ, ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ପ୍ରତିଛବିଟି କେମେରା ରନ୍ଧ୍ର ବା ଲେନ୍‌ସ ଦେଇ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ପଡ଼ି ଚାଲିଗଲେ, ପ୍ଲେଟ୍ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଧରିପାରେନି, ଫଳରେ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ କୌଣସି ଚିତ୍ର ଆସେନି । ନିପ୍‌ସଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ ଚିତ୍ର ଉଠାଇବାକୁ ହେଲେ ନିପ୍‌ସଙ୍କ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଛବିକୁ ଅତି କମ୍‌ରେ ଛ'ଘଣ୍ଟା ପକାଇବା ଦରକାର । ଡେଗେରୋଙ୍କ ପାରଦ ପଦ୍ଧତିରେ ଅନ୍ତତଃ ୩୦ ମିନିଟ୍ ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଟେଲ୍‌ବଟ୍‌ଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ ଚିତ୍ର ପାଇବାକୁ ହେଲେ ଅନ୍ତତଃ ୩ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଦରକାର । ଏତେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ଆଲୋକଚିତ୍ରଣ ପକ୍ଷରେ ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ । କାରଣ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ ପରିଷ୍କାର ଓ ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ଉଠାଇବା ଏହି

ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଅସମ୍ଭବ । ଗୋଟିଏ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥକୁ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ତିନି ମିନିଟ୍ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ବସାଇବା କଷ୍ଟକର ତେଣୁ ସମୟର ପରିମାଣ ଯେତେ କମ୍ ହେବ, ଛବି ସେତେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବ । ସେଥିନିମିତ୍ତ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ଅଧିକ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ କରିବା ଦରକାର । ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ପଦ୍ଧତିର ଉଦ୍ଭାବକ ମର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାମୁ-ଏଲ୍ ମୋର୍ସ ଡେଗେରୀଙ୍କ ଏହି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରି ଜନ୍ ଡ୍ରେପରଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିଉୟର୍କ ନଗରରେ ୧୮୪୦ ମସିହାରେ ଏକ ପ୍ରତିଛବି ଗ୍ୟାଲେରୀ ଖୋଲିଥିଲେ । ଆମେରିକାରେ ଏହି ଡେଗେରୀ ପଦ୍ଧତି ଅତି ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ଏପରିକି ସେ ଯୁଗରେ ଆମେରିକାର କ ଗାଁ, କ ସହରର ସବୁଆଡ଼େ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରୁଥିବା ଫଟୋ ଉଠାବାଲାମାନେ ଘୂରି ବୁଲୁଥିଲେ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କେମେରା ଭିତରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ପରିଷ୍କାର ଛବି ପକାଇବା ନିମିତ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେନ୍‌ସ ତିଆରି ପାଇଁ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ । ପେଟ୍‌ଭେଲ୍ ୧୮୪୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଯେଉଁ ବିଖ୍ୟାତ ଲେନ୍‌ସ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ; ତା ଫଳରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ପ୍ରତିଛବି ଖୁବ୍ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ସୁନ୍ଦର ହେଲା । ୧୮୫୧ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସ୍କଟ୍ ଆରଚର ଯେଉଁ ବିଖ୍ୟାତ କଲୋଡ଼ିଅନ୍ ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କାର କଲେ, ତା ଫଳରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଅତି ସହଜ ଓ ସୁଗମ ହେଲା । ଏହି ସମୟରେ ନିପ୍‌ସଲ୍‌ଙ୍କ ପୁତୁରା ନିପ୍‌ସ ସେଣ୍ଟ ଭିକ୍‌ଟର କାଚ ଉପରେ ଅଣ୍ଡାଳିଆ ସାହାଯ୍ୟରେ ରୌପ୍ୟ ଲବଣକୁ ପ୍ରଲେପିତ କରିବାର ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ଉପାୟ ବାହାର କଲେ । ଏହି ବିଖ୍ୟାତ ଆବିଷ୍କାର ହେତୁ ଫଳରେ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଜଗତରେ ଏକ ନୂତନ ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।



# ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

## ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଆରମ୍ଭ

ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଯିବା ପୂର୍ବରୁ ସ୍କଟ୍ ଆର୍ଚରଙ୍କ 'କଲୋଡ଼ିୟନ ପଦ୍ଧତି' ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ଦରକାର । ଏହି କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ କାଚପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ କଲୋ-ଡିୟନ୍‌କୁ ଢାଳି ଦିଆଯାଏ । କଲୋଡ଼ିୟନ କାଚ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପାତଳ ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତତ୍ପରେ ସେହି ପ୍ଲେଟ୍‌ଟିକୁ ସିଲଭର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଓ ଖୁବ୍ ସାମାନ୍ୟ ପୋଟାସିୟମ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଓ ବ୍ରୋମାଇଡ଼ ନାମକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ରବଣରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡାଇ ରଖାଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ରୌପ୍ୟ ଲବଣକଣା କଲୋଡ଼ିୟନ ସ୍ତର ଭିତରେ ରହିଯାଏ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସବୁ ଆଲୋକର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କରାଯାଏ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ତିଆରି କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ହୁଏ ।

ତତ୍ପରେ ଏହି କାଚ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟିକୁ କେମେରା ଭିତରେ ରଖି ତା ଉପରେ ପ୍ରତିଛବିକୁ ପକାଯାଏ । ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ତତ୍ପରେ ଡିଭେଲପର୍ (Developer) ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ପକାଯାଏ । ଏହା

ଦ୍ୱାରା କଲୋଡ଼ିୟନରେ ଥିବା ସିଲ୍‌ଭର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ମଧ୍ୟରୁ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ରୌପ୍ୟକଣା ବାହାରି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ବସିଯାଇ ଏକ କଳା ଦାଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଯେଉଁଠାରେ ଯେପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠାରେ ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାବରେ କଳା ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ଚିତ୍ରର ଏକ ପ୍ରତିଛବି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଫୁଟି ଉଠେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଛବିଟି ଚିତ୍ରର ଠିକ୍ ପ୍ରତିଛବି ନୁହେଁ । କାରଣ ପ୍ରଥମ ଚିତ୍ରରେ ଯେଉଁଠାରେ ଧଳା ଏହି ପ୍ରତିଛବିରେ ସେହିଠାରେ କଳା ଓ ପ୍ରଥମ ଚିତ୍ରରେ ଯେଉଁଠାରେ କଳା, ଏହି ପ୍ରତିଛବିରେ ସେହିଠାରେ ଧଳା; ଅର୍ଥାତ୍ କଳା ଧଳା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ପ୍ରତିଛବିଟି ଚିତ୍ରର ଠିକ୍ ଓଲଟା । ତେଣୁ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଅଙ୍କିତ ଏହି ପ୍ରତିଛବିଟିକୁ ନେଗେଟିଭ୍ କହନ୍ତି । ଏହି ଚିତ୍ରକୁ ତପ୍ପରେ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ହାଇପୋ ସଲଫାଇଟ୍ ବା ପଟାସିୟମ୍ ସିଆନାଇଡ୍ (KCN) ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡାଇବାକୁ ହୁଏ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଯେଉଁ ନେଗେଟିଭ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ, ତାହା ସୁନ୍ଦର ହୁଏ ଓ ଚିତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଏଥିରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଉଠିଥାଏ । ତପ୍ପରେ ଏହି ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରତିଛବି ତିଆରି କରାଯାଏ ।

ସ୍କଟ୍ ଆର୍‌ଚର୍‌ଙ୍କ ପଦ୍ଧତିରେ ବହୁତ ବାଧାବିଘ୍ନ ଅନୁଭବ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଚିତ୍ର ପକାଇଲା ସମୟରେ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଓଦା ଥିବା ନିହାତି ଦରକାର । ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଓଦା ନ ଥିଲେ, ଏହା ଚିତ୍ରକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଧରିପାରେନା । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଅଳ୍ପ ସମୟ ପୂର୍ବରୁ ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ଦରକାର । ଏହି ହେତୁରୁ ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାହାରେ କାମ କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ ।

ବାହାରକୁ ଫଟୋ ଉଠାଇବାକୁ ଗଲାବେଳକୁ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରକର-ମାନଙ୍କୁ ସଙ୍ଗରେ ଅନ୍ଧକାରାଗାର ଓ ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଏମିତିକି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ବୋହିନେବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା ।

ଏହି ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଶୁଖିଲା ପ୍ଲେଟ୍ ଯେ ନିହାତି ଦରକାର ଏହା ଧୀରେ ଧୀରେ ଉପଲବ୍ଧି କରାଗଲା । ଏହି ଶୁଖିଲା ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ଶକ୍ତି ରହିବା ନିହାତି ଦରକାର ଓ ଶୁଖିଲା ପ୍ଲେଟ୍ ନଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ଅନେକଦିନ ଯେପରି ରହିପାରେ, ତାର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିବା ଦରକାର ।

## ଶୁଖିଲା ପ୍ଲେଟର ପ୍ରଚଳନ :—

ଏଥି ନିମିତ୍ତ, ଆଲୋକ ଚିତ୍ରକରମାନଙ୍କୁ ବେଶି ଦିନ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲାନି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପଦିନ ଭିତରେ ଶୁଖିଲା ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ରସାୟନବିତ୍‌ମାନେ ୧୮୫୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଯେ ରୌପ୍ୟଲବଣ ଯଥା ସିଲ୍‌ଭର ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଓ ସିଲଭର୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ପ୍ରଭୃତି କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ସହ ଏକ ଅବଦ୍ରବ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଅବଦ୍ରବକୁ କାଚପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଢାଳିଦେଲେ ଏହା ଏକ ପାତଳା ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟି କରେ । କିଛି ସମୟ ରଖିଦେଲେ ଏହା ଶୁଖିଯାଏ । ଏହି ଶୁଖିଲା ପ୍ଲେଟ୍ ଖୁବ୍ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ । କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ସହିତ ରୌପ୍ୟ ଲବଣର ବ୍ୟବହାରରେ ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧିତ ହୁଏ । ପ୍ରଥମରେ ଏହା ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ରୌପ୍ୟଲବଣକୁ ସମାନ ଭାବରେ ରଖେ, ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଆଲୋକକୁ ଦେଖାହେବା ପୂର୍ବରୁ ରୌପ୍ୟଲବଣରୁ ରୌପ୍ୟ କଣା-ଗୁଡ଼ିକୁ ଏହା ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ବସିବାକୁ ଦିଏନି । ତେଣୁ ଏହି ବ୍ରୋମୋସିଲ୍‌ଭର୍ କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ଅବଦ୍ରବ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର

ଜଗତରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟର ସୂତ୍ରପାତ କଲା। ଏହି ଶୁଷ୍କିଳ ପ୍ଲେଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟୋପଯୋଗୀ ହେଲା ୧୮୭୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସ୍ୱାଇସ ଓ ବୋଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ।

କିନ୍ତୁ ଡକ୍ଟର ରିଚାର୍ଡ଼ ମେଡ୍ଡୋକ୍ସ ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଏଥିନିମିତ୍ତ କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଜିଲାଟିନ୍ ବେଶି ଉପଯୋଗୀ । ତେଣୁ ୧୮୭୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ଅବଦ୍ରବ ପରିବର୍ତ୍ତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ଜିଲାଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବ । ୧୮୭୭ ମସିହାରେ ସାର୍ ଯୋସେଫ୍ ସ୍ୱାନ୍ ଜିଲାଟିନ୍ ପ୍ରଲେପିତ ଶୁଷ୍କିଳ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ବହୁଳ ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କରାଇଲେ । ଏହା କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଏତେ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ହେଲା ଯେ ୧୮୭୮-୧୮୮୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ମଧ୍ୟରେ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଏହାର ଖ୍ୟାତି ପ୍ରସାରିତ ହେଲା । ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଏତେ ବଢ଼ିଗଲା ଯେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରକରମାନେ କଲୋଡ଼ିୟନ୍ ଅବଦ୍ରବ କଥା ଭୁଲିଗଲେ । ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ଜିଲାଟିନ୍, ଅବଦ୍ରବର ଆବିଷ୍କାର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରକୃତ ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଆରମ୍ଭ ହେଲା କହିଲେ ଚଳେ । ତେଣୁ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଇତିହାସରେ ୧୮୭୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ଦିବସ ।

## ପେଙ୍କ୍ରୋମେଟିକ୍ ଫିଲମ୍‌ର ଆରମ୍ଭ—

ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଆରମ୍ଭରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଧିକ ଦୃଷ୍ଟିଦେଲେ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଆଲୋକ-ସୁବେଦିତା ଆଡ଼କୁ । ଏଥି ପୂର୍ବରୁ ଏହି ଜିଲାଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ପ୍ଲେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣର ଚିତ୍ର ଉଠାଇବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇ ନ ଥିଲା । କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟରେ ସବୁ ବାଇଗଣୀ, ଘନନୀଳ, ନୀଳ,

ସବୁଜ, ହଳଦିଆ, ଲାଲ, ନାରଙ୍ଗୀ ପ୍ରଭୃତି ସାତଗୋଟି ଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ସମାବେଶ ଥାଏ, ତେବେ ଉପରୋକ୍ତ ଜେଲାଟିନ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହାର ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟର ସବୁ ଅଂଶ ସମାନଭାବରେ ଉଠିପାରେନା । ବାଇଗଣୀ, ଘନନୀଳ, ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଉଠେ, କିନ୍ତୁ ଲାଲ, ହଳଦିଆ, ନାରଙ୍ଗୀ ବର୍ଣ୍ଣଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ଭାବରେ ଉଠିପାରେନା । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ହୁଏ ଯେ ରୌପ୍ୟଲବଣଯୁକ୍ତ ଜେଲାଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବର ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ଶକ୍ତି ସବୁବର୍ଣ୍ଣ ଆଡ଼କୁ ସମାନ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀର ଯାବତୀୟ ବର୍ଣ୍ଣ ଏହି ସାତଗୋଟି ବର୍ଣ୍ଣଦ୍ୱାରା ମିଶ୍ରିତ ଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇବାକୁ ହେଲେ ଫିଲ୍ମଟି ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଡ଼କୁ ସମାନ ଭାବରେ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ହେବା ଦରକାର । ତେଣୁ ଏହି ଜେଲାଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବର ଉନ୍ନତି ନ କଲେ ଆଲୋକଚିତ୍ର ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ଯେ ଅସମ୍ଭବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

୧୮୭୨ ମସିହାରେ ଜର୍ମାନୀର ବିଖ୍ୟାତ ରସାୟନବିତ୍ ଭୋଗେଲ୍ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ, ଜେଲାଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବ ସହିତ ଯଦି କୌଣସି ଜୈବରଙ୍ଗ ମିଶାଯାଏ, ତେବେ ଅବଦ୍ରବର ଆଲୋକ ସୁବେଦୀତା ଯଥେଷ୍ଟ ବଢ଼ିଯାଏ ।

ସୁବିଖ୍ୟାତ ଇଷ୍ଟ୍‌ମେନ୍ କୋଡ଼ାକ୍ ଆଲୋକ-ଚିତ୍ର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୋମ୍ପାନୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ଦିଗରେ ଆହୁରି ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ସେମାନେ ନାନା ପ୍ରକାର ଜୈବରଙ୍ଗ ତିଆରି କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜେଲାଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବରେ ମିଶାଇ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେମାନେ ପରିଶେଷରେ ସିଆନିନ୍ ରଙ୍ଗ ନାମକ ଏକ ଜାତୀୟ ରଙ୍ଗ ବାହାର

କଲେ । ଏହି ଜାଗାୟ ଭଙ୍କୁ ବ୍ରୋମୋ ସିଲ୍‌ଭର ଜେଲଟିନ୍ ଅବଦ୍ରବ ସନ୍ଧତ ମିଶାଇ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଢାଳିଲେ ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଆଲୋକସୁବେଦୀ ଶକ୍ତି ସହସ୍ର ଗୁଣ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହି ଜାତୀୟ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ପ୍ଲେଟ୍ ବା ଫିଲ୍‌ମକୁ ସେମାନେ ନାମ ଦେଲେ ପେଙ୍କ୍ରୋମେଟିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ବା ଫିଲ୍‌ମ । ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌ର ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ଶକ୍ତି ଏତେ ବେଶି ଯେ ଏହା ଉପରେ ଏକଶତାଂଶ ବା ଏକ ସହସ୍ରାଂଶ ସେକେଣ୍ଡ ନିମିତ୍ତ କୌଣସି ଆଲୋକ ପ୍ରତିଛବି ପଡ଼ିଲେ ଏହା ତାହାକୁ ଧରିନିଏ । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ, ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ପରିଷ୍କାର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ମଧ୍ୟ ଦରକାର ପଡ଼େନି । ମେଘୁଆ ପାଗ, ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ, ଏପରି କି ଚନ୍ଦ୍ର କିରଣରେ ମଧ୍ୟ ଫଟୋ ଉଠାଯାଇପାରେ । ଏହି ସମୟରେ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ଜ ଇଷ୍ଟ୍‌ମେନ୍ ଓ ଓ୍ୱାକର କାଚ ପ୍ଲେଟ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ନମନୀୟ ଫିଲ୍‌ମର ପ୍ରଚଳନ କଲେ । ଫଳରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଢେର ଅଧିକ ସହଜସୁଗମ ହେଲା । ପେଙ୍କ୍ରୋ-ମେଟିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌ଠାରୁ ପେଙ୍କ୍ରୋମେଟିକ୍ ଫିଲ୍‌ମ ଅଧିକ ଲୋକ-ପ୍ରିୟ ହେଲା । ଏହି ପେଙ୍କ୍ରୋମେଟିକ୍ ଫିଲ୍‌ମ ଯୋଗୁଁ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଜାହାଜ, ନୃତ୍ୟରତା ରମଣୀର ଆଲୋକଚିତ୍ର ନେବା କିଛି କଷ୍ଟକର ହେଲା ନାହିଁ । ଏହି ଧରଣର ଫିଲ୍‌ମର ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁ ଆଜି ଚଳଚିତ୍ର ସମ୍ଭବପର ହୋଇଅଛି । ନମନୀୟ ଫିଲ୍‌ମ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ଚଳଚିତ୍ର ଯେ ଆହୁରି କେତେଦିନ ପଛେଇ ଯାଇଥାନ୍ତା, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ପ୍ଲେଟ୍ ବା ଫିଲ୍‌ମ ବ୍ୟତୀତ ଆଧୁନିକ କେମେରାର ମଧ୍ୟ ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରାହୋଇଅଛି । କେମେରା ଅବସ୍କ୍ୟୁରୋର ପୂରା-ପୂରି ଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଓ ପରିମାର୍ଜିତ ହୋଇଅଛି । ତତ୍ପରିବର୍ତ୍ତେରେ

ଜନ୍ମ ପାଇଛି, ଆଧୁନିକ ରୁଚିସଂପନ୍ନ କେମେରା । ସେଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରଚଳନ ହୋଇଅଛି । କେମେରାର ଶକ୍ତି-ଶାଳୀତା ଲେନ୍‌ସର ଶକ୍ତିଶାଳୀତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଆଜିକାଲି ଗୋଟିଏ ଲେନ୍‌ସ ପରିବର୍ତ୍ତରେ ଏକାଧିକ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ଏହା ଫଳରେ କେମେରା ମଧ୍ୟରେ ପଡ଼ୁଥିବା ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇ ପାରୁଅଛି । ଆଧୁନିକ କେମେରାରେ ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଚିତ୍ର ପାଇବା ପାଇଁ ସମୟର ପରିମାଣ, ଦୂରତା ଇତ୍ୟାଦି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ନାନା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ଖଞ୍ଜା ଯାଇଅଛି । କେମେରା ଲେନ୍‌ସର ଶକ୍ତିଶାଳୀତା ଏହାର ଫୋକେଲ୍ ଲେନ୍‌ଥ (Focal length) ର ଦୈର୍ଘ୍ୟରୁ ଜଣାପଡ଼େ । ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ଫୋକେଲ ଲେନ୍‌ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହୃତ କେମେରା ବହୁତ ଦେଖାଯାଏ । ଆଲୋକଚିତ୍ର ବ୍ୟବସାୟୀମାନେ ଯେଉଁ କେମେରା ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ସେଥିରେ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେନ୍‌ସ ଲାଗିଥାଏ । ସେମାନଙ୍କ କେମେରାଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ବଡ଼ ତେଣୁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଖୁବ୍ ବଡ଼ ବଡ଼ ଚିତ୍ର ଉଠାଯାଇପାରେ । ସାଧାରଣତଃ ବହୁ ଲୋକଙ୍କର ଏକତ୍ର ଚିତ୍ର ଉଠାଇବାକୁ ହେଲେ ଛୋଟ ଛୋଟ କେମେରା ଅନେକ ସମୟରେ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ, ଆଲୋକଚିତ୍ରକରର ବଡ଼ କେମେରା ସେଥିପାଇଁ ବେଶ୍ ଉପଯୁକ୍ତ ।

କେମେରା ଏକ ଆଲୋକ ନିରୁଦ୍ଧ ବାକ୍‌ସ-ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ଏହାର ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ପୃଥକ ଲେନ୍‌ସ ଲଗା-ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏପରି ଭାବରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ଯେ କେମେରାର ପଶ୍ଚାତ୍ ଭାଗରେ ଥିବା ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ଚିତ୍ରଟି ପଡ଼େ । ଚିତ୍ରଟିକୁ

ଉଠାଇବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଘଷାକାଚ ଉପରେ ଛବିଟି ପକାଇ ଛବିକର ଛବିଟିକୁ ସଜାଡେ । କେଉଁ ଭାବରେ ଓ କିପରି ଭାବରେ ଛବିଟି ହେବା ଦରକାର, ଏହା କିଭଳି ଭଲ ଭାବରେ ଫୋକସ ହେବ ତାହା ସେ କେମେରାର ପଶ୍ଚାତ୍ ଭାଗରେ ଥିବା ଘଷାକାଚ ଉପରେ ଛବିଟିକୁ ପକାଇ ଦେଖେ । ସେଥି ନିମିତ୍ତ ସେ ଗୋଟିଏ କଳାପର୍ଦ୍ଦା ବ୍ୟବହାର କରେ । କଳାପର୍ଦ୍ଦା ବ୍ୟବହାର କଲେ କାଚ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଛବିଟି ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ, ଫୋକସ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ଜାଣି ହୁଏ, ତେଣୁ ଛବିକୁ ସଜାଡ଼ିବା ବା ଫୋକସ କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ହୁଏ । କଳା କନା ବ୍ୟବହାର ନ କଲେ ଛବି ଭଲ ଭାବରେ ସଜାଡ଼ି ହୁଏ ନି । ସବୁ ଠିକ୍‌ଠାକ୍ ହୋଇଗଲେ ଛବିକର କେମେରାର ମୂହଁକୁ ବନ୍ଦ କରିଦିଏ । ତାହା ପରେ ସେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ଫିଲ୍ମ ବା ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ନେଇ ଯେଉଁଠାରେ ଆଗରୁ ଦେଖିବା କାଚ ଥାଏ, ସେହିଠାରେ ରଖେ । ତା ପରେ ସେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ କେମେରାର ମୂହଁକୁ ଖୋଲିଦେଇ ପୁନର୍ବାର ବନ୍ଦ କରି ଦିଏ । ଏହି ଖୋଲିଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଯାଇ ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ପଡ଼େ ।

ଛବିକର ତତ୍ପରେ ଫିଲ୍ମକୁ ନେଇ ଆସି ଆଲୋକ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଛବି ପ୍ରତିଷ୍ଠ ଦ୍ରବଣରେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ପକାଏ । ଏହି ଦ୍ରବଣରେ ହାଇଡ୍ରୋକୁଇନନ୍, ମିଟଲ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍ ସଲଫାଇଟ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଆଦି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଫିଲ୍ମର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ ସେହି ଅଂଶରେ ଥିବା ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ବିଜାରିତ (reduced) ହୋଇ ସେଥିରୁ ରୌପ୍ୟ କଣା ବାହାରି ଆସି ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ବସିଯାଏ ।

ଫଳରେ ଏକ କଳା ଦାଗ ପଡ଼ିଯାଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଯେତେ ପରିମାଣରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠାରେ ସେତେ ପରିମାଣରେ ରୌପ୍ୟ କଣା କମିଯାଏ, ଫଳରେ ସେ ସ୍ଥାନ ସେତେ କଳା ହୋଇଯାଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ନ ଥାଏ, ସେଠାରେ ଥିବା ରୌପ୍ୟଲବଣ ବିଜାରିତ ହୁଏ ନ, ସେହିପରି ରହିଯାଏ, ତେଣୁ ସେଠାରେ କଳା ଦାଗ ପଡ଼େ ନ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଚିତ୍ରକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ଦରକାର, କାରଣ ଏହି ଚିତ୍ର ସ୍ଥାୟୀ ନୁହେଁ । ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ସେଥି ନିମିତ୍ତ ଏହାକୁ ହାଇପୋ ବା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଥାୟୋସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣରେ ପକାନ୍ତୁ । ହାଇପୋ ଦ୍ରବଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରୌପ୍ୟଲବଣକୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିଦିଏ ! ରୌପ୍ୟଲବଣ ଫିଲ୍ମ ଉପରୁ ଚାଲିଗଲେ ଏହା ଆଉ ଆଲୋକସୁବେଦୀ ହୁଏନି, ଫଳରେ ଚିତ୍ରଟି ସ୍ଥାୟୀ ହୁଏ । ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ନ ଥାଏ ସେଠାରେ ଥିବା ରୌପ୍ୟଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯିବାରୁ ଏହା ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦେଖାଯାଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ ସେଠାରେ କଳା ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଛବିଟି ପଡ଼େ, ତାହା ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଠିକ୍ ଓଲଟା କହିଲେ ଚଳେ । କାରଣ ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଧଳା, ଏହା ଅଧିକ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ କରେ । ତେଣୁ ଫିଲ୍ମ୍ ଉପରେ ସେହି ଆଲୋକ ପଡ଼ି ସେହି ଅଂଶଟିକୁ କଳା କରିଦିଏ । ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ଅଂଶ କଳା, ଏହା ମୋଟେ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ କରେନି, ତେଣୁ ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ସେହି ଅଂଶଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରତିଛବିଟି ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ଥିବାରୁ ଏହା ନେଗେଟିଭ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ।

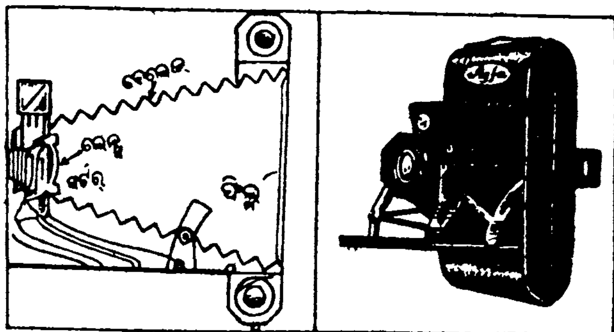
ତପୃରେ ଏହି ନେଗେଟିଭ୍‌କୁ ଶୁଖାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରତିଛବି ତିଆରି କରାଯାଏ । ସେଥିନିମିତ୍ତ ନେଗେଟିଭ୍ ପଛରେ ରୌପ୍ୟଲବଣ ଲିପା ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ କାଗଜ ରଖି ଆଲୋକକୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ ନିମିତ୍ତ ଦେଖାନ୍ତୁ । ଏହି କାଗଜକୁ ପି. ଓ. ପି. (P. O. P. or Printing out Paper) ବା ଛପା କାଗଜ କହନ୍ତି । ଏହି କାଗଜର ସର୍ବପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ସାର ଡ଼ଇଲିୟମ୍ ଆବ୍‌ନେ ୧୮୯୨ ମସିହାରେ । ଏହି କାଗଜ ଏବେ ବ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଅବଶ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ଅଜକାଲ ଭିନଜାତିର କାଗଜ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ଯଥା—ଗ୍ୟାସ୍‌ଲାଇଟ୍ କାଗଜ, ବ୍ରୋମାଇଡ୍ କାଗଜ ଓ କ୍ଲୋରୋ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ କାଗଜ । ଏଗୁଡ଼ିକର ଆଲୋକ ସୁବେଦିତା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ତପୃରେ ଏହି କାଗଜକୁ ରସ ପରିସ୍ଫୁଟ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାନ୍ତୁ । ଏହା ଫଳରେ କାଗଜ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଫୁଟିଉଠେ । ଏହି ଚିତ୍ରଟି ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଚିତ୍ରଟି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ହାଇପୋ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଇ କିଛି ସମୟ ରଖାଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ କାଗଜ ଉପରୁ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରୌପ୍ୟଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ ଓ ଚିତ୍ରଟି ସ୍ଥାୟୀ ହୁଏ । ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଯେଉଁଠାରେ ବେଶି କଳା ସେଠାରେ ବେଶି ଆଲୋକ ପଶିପାରେ ନ, ତେଣୁ କାଗଜ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିପାରେ ନ । ଏହା ଫଳରେ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ରୌପ୍ୟଲବଣ ସେହିଭଳି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି କାଗଜ ହାଇପୋ-ଦ୍ରବଣରେ ପକାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଏହି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରୌପ୍ୟ-ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ କାଗଜ ଉପରୁ ବାହାରିଯାଏ; ଫଳରେ ସେହି ସ୍ଥାନଟି

ଧଳା ହୁଏ । ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଯେଉଁଠାରେ କମ୍ କଳା ବା ସ୍ୱଚ୍ଛ ସେଠାରେ ବେଶି ଆଲୋକ ନେଗେଟିଭ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ କାଗଜ ଉପରେ ପଡ଼େ । ଏହି ଆଲୋକ ରୌପ୍ୟ-ଲବଣ ଉପରେ ପଡ଼ିବାଦ୍ୱାରା ଲବଣର ପ୍ରକୃତି ବଦଳିଯାଏ ଓ ଏହା ଛବିପରିସ୍ଫୁଟ ଦ୍ରବଣଦ୍ୱାରା ସହଜରେ ବିଜାରିତ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ରୌପ୍ୟକଣା ସେହି ସ୍ଥାନରେ ବସିଯାଏ, ଛବିର ସେହି ଅଂଶ କଳା ଦେଖାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ କାଗଜ ଉପରେ କଳାଧଳା ତାରତମ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତି-ଛବି ଫୁଟିଉଠେ । ଏହି ପ୍ରତିଛବିଟି ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଥିବା ଛବି ଭଳି ସତ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ବିପରୀତ । ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଯେଉଁଠାରେ କଳା, ଏଥିରେ ସେହିଠାରେ ଧଳା ଓ ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଯେଉଁଠାରେ ସ୍ୱଚ୍ଛ, ଏଥିରେ ସେହିଠାରେ କଳା । ଉପରେ କୁହା ହୋଇଅଛି ଯେ ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ଅଂଶ କଳା, ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ସେହି ଅଂଶ ହୁଏ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ଛପାକାଗଜରେ ସେହି ଅଂଶ ହୁଏ କଳା । ପୁନର୍ବାର ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଧଳା, ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ସେହି ଅଂଶ ହୁଏ କଳା ଓ ଛପାକାଗଜରେ ସେହି ଅଂଶ ହୁଏ ଧଳା । ମୋଟ ଉପରେ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁଠାରେ କଳା ଧଳା ଥାଏ, ଛପାକାଗଜରେ ସେହିଠାରେ କଳାଧଳା ହୁଏ । ତେଣୁ ଛପାକାଗଜ ଉପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଛବିଟି ଫୁଟିଉଠେ, ତାହା ବସ୍ତୁର ଯେ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରତିଛବି ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏହି ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ମନଇଚ୍ଛା ଛବି ଛପି ହୁଏ । ଏହି ହେଲା ଛବି ଛପିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋଟାମୋଟି କଥା ।

## ସାଧାରଣ ବ୍ୟବହାରୋପଯୋଗୀ କେମେରା :—

ଫଟୋଗ୍ରାଫର୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଯେଉଁ କ୍ୟାମେରା ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ତାହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଅଳ୍ପ ମୂଲ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ

ଟଙ୍କେମେରାଠାରୁ ଅତି ମୂଲ୍ୟବାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେମେରା ଅଛି । ସେହି ସବୁ ବହୁମୂଲ୍ୟ ବହୁଭିନ୍ନ ଜାତିର କେମେରା ମଧ୍ୟରେ ଲାଇକା, ଜାଇସ୍ ଆଇକନ୍, ରେଲିଫ୍ଲେକ୍ସ, ଭଏଗ୍ଲାଣ୍ଡର ଆଗ୍‌ଫା ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଧାନ । ଏଗୁଡ଼ିକରେ ଚିତ୍ର ଏତେ ସୁନ୍ଦର ହୁଏ ଯେ ସେ କଥା କହି ହେବନି ।




[ସାଧାରଣ ଫୋଲ୍‌ଡିଂ କେମେରା ଓ ଏହାର ଭିତର ଅଂଶ]

ଏଥିରେ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଆଗରୁ ଦୃଶ୍ୟକୁ ଦେଖିବାକୁ ହୁଏ, କେମେରାର ଉପରକୁ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଲେନ୍‌ସ ସାହାଯ୍ୟରେ । ଫଟୋଗ୍ରାଫରଙ୍କ କେମେରା ଭଳି ଏହି କେମେରାକୁ ଖୋଲି ପ୍ରତିଥର ଫିଲ୍‌ମ୍ ବା ପ୍ଲେଟ୍ ପୂରାଇବାକୁ ହୁଏନି । ଏଥିରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଲମ୍ବା ଫିଲ୍‌ମ ତିଆରି କରାଯାଏ । ଏହି ଫିଲ୍‌ମ ଉପରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଆଠଗୋଟି, ବାରଗୋଟି, କୋଡ଼ିଏ ଗୋଟି, କମ୍ବା ଛତିଶ ଗୋଟି-ଫଟୋ ଉଠାଯାଇପାରେ । ଥରେ ଫିଲ୍ମ ଭରତି କଲେ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ଛବି ଉଠାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଉ ହଇରାଣ ହେବାକୁ ପଡ଼େନି । ଏହି ଧରଣର କେମେରା ବଜାରରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପ୍ରଚଳନ କରାଇଥିଲେ ସୁଖ୍ୟାତ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜର୍ଜ୍ ଇଷ୍ଟମେନ୍ ।

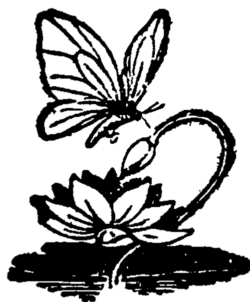
ସେ କୋଡ଼ାକ୍ କୋମ୍ପାନୀ ଷ୍ଟିଲ ମିଣି ଏହି ବାକ୍ସ କେମେରା ପ୍ରଚଳନ କରାଇ ଅତି ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏହି ଧରଣର କେମେରା ଆକାରରେ ସ୍ପୋଟ ଓ ଏହାର ଲେନ୍ସର ମୁଖ ସର୍ବଦା ବନ୍ଦଥାଏ । କେମେରା ଉପରିଭାଗରେ ଥିବା ସ୍ପୋଟ ଲେନ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୃଶ୍ୟକୁ ଦେଖି ଠିକ୍ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଦୂରତା ଓ ଆଲୋକର ପରିମାଣ ଠିକ୍ କରିବାକୁ ହୁଏ । ସେହି ଅନୁସାରେ ଲେନ୍ସ ମୁହଁରେ ଥିବା ଡାଏଫ୍ରାମ୍‌କୁ ବୁଲାଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଏହିସବୁ ଠିକ୍‌ଠାକ୍ କରିସାରି ଲେନ୍ସ ମୁହଁ ଖୋଲିଯାଏ ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବନ୍ଦ କରାଯାଏ । ଲେନ୍ସ ମୁହଁ ଖୋଲିଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଛବି ଆଲୋକସୁବେଦୀ ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ପଡ଼େ । ତାପରେ ସ୍ପୁଲ (Spool) ସାହାଯ୍ୟରେ ଫିଲ୍ମକୁ ଗୋଡ଼ାଇବାକୁ ହୁଏ । ଫିଲ୍ମର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଆଲୋକକୁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୁଏ ସେହି ଅଂଶକୁ ଭିତରକୁ ଉଠାଯାଏ । ତତ୍‌ପରେ ଅପ୍ରଦର୍ଶିତ ଫିଲ୍ମ ତହିଁର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ । ପୁନର୍ବାର କେମେରାର ମୁଖ ଖୋଲିଯାଇ ଛବି ଉଠାଯାଏ । ଏହିଭଳି ଆଠଟା, ବାରଟା, କୋଡ଼ିଏଟା କମ୍ବା ଛତିଶଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଛବି ଉଠାହେଲେ ଫିଲ୍ମ ଶେଷ ହୁଏ । ଏହା ପରେ ସେହି ଫିଲ୍ମକୁ ବାହାର କରି ନୂତନ ଫିଲ୍ମ ଭରତି କରାଯାଏ । ପ୍ରଦର୍ଶିତ ସେହି ଫିଲ୍ମକୁ ନେଇ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଯାଏ ଓ ଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରାଯାଏ । ପୂର୍ବରୁ ଯେପରି ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି ସେହିପରି ଭାବରେ ଏହି ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ କାଗଜ ଉପରକୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ଛବି ଉଠାଯାଏ । ଏହି ହେଲା ସର୍ବସାଧାରଣ କେମେରାର କୌଶଳ ବା ଫଟୋଗ୍ରାଫି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋଟାମୋଟି କଥା ।

ଆଲୋକଚିତ୍ରବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ଦିନକୁ ଦିନ ଜୋରସୋରରେ ଚାଲିଛି । ଆଜି ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ଯେତେଦୂର ଆଗେଇଛି ଓ ଶିଳ୍ପର ପରିଷ୍କାରତା ଓ ସ୍ପଷ୍ଟତା ଯେତେ ବଢ଼ିଛି, ତାହା ଅତୁଳନୀୟ । ଆଜି ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ଏତେଦୂର ଆଗେଇଛି ଯେ ଆକାଶରୁ ଥାଇ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ଦୃଶ୍ୟ, ନଦୀ, ନାଳ, ବନ, ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ ସହିତ ପ୍ରକୃତିର ଦୃଶ୍ୟ ଅନାୟାସରେ ନିଆଯାଇ ପାରୁଛି । ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଏହା ଯେ ଚରମ ଉନ୍ନତି, ତାହା କହିବା ମୋଟେ ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହି ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଉନ୍ନତି କରି କି ଆକାର ଧାରଣ କରିବ, ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଧାରଣା କରିବା ଅସମ୍ଭବ ।

ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପ୍ରକୃତି ସଙ୍ଗରେ ତାଳଦେଇ ପ୍ରତିଯୋଗିତା କରି ଚାଲିଛି । ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋକଚିତ୍ର ପ୍ରଭୃତିରେ ବସ୍ତୁର ପ୍ରାକୃତିକ ରଙ୍ଗର କୌଣସି ବିଭେଦ ଦେଖାଯାଏ ନ । ଯେଉଁ ବର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ଛବି ଉଠାଇଲେ, ମଧ୍ୟ ତାହା ସର୍ବଦା କଳା ଧଳା ତାରତମ୍ୟରେ ଉଠେ, ବସ୍ତୁର ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣରେ ଉଠେ ନ । ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ଗୋଟିଏ ଦୃଶ୍ୟର ଫଟୋ ଯେତେବେଳେ ଉଠେ, ପ୍ରତିଛବିରେ ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣର କୌଣସି ଆଭାଷ ନ ଥାଏ । ଲାଲ୍, ନୀଳ, ସବୁଜ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟ କେବଳ କଳାଧଳାର ବିଭିନ୍ନ ଘନତାଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହୁଏ । ସାଧାରଣ ଫଟୋରୁ ଦୃଶ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁଠାରେ କି ବର୍ଣ୍ଣ ଅଛି, ତା କହି ହୁଏନି । ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ଫଟୋ ନ ଉଠିବା ହେଲା ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ପ୍ରଧାନ ଅସୁବିଧା । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ଏହି ଅସୁବିଧା ଦୂରୀଭୂତ ହୋଇଅଛି । ବସ୍ତୁର ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣ ଅନୁସାରେ କେମେରା

ସାହାଯ୍ୟରେ ଫଟୋ ଉଠାହୋଇ ପାରୁଛି । ଲାଲ, ନୀଳ, ସବୁଜବର୍ଣ୍ଣ-ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିଚ୍ଛବି କଳା ଧଳା ତାରତମ୍ୟରେ ନ ଉଠି ସେହି ଲାଲ, ନୀଳ, ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ତାରତମ୍ୟରେ ଉଠୁଛି । ଏହି ଅଭୂତପୂର୍ବ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ଫଳରେ ଆଲୋକ-ଚିତ୍ର ଇତିହାସରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଆଉ ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟ । ବର୍ଣ୍ଣାଲୋକଚିତ୍ର (Coloured Photography)ର ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଛି । ଏହା ପର ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ।



# ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

## ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ପ୍ରଧାନ ଅଙ୍ଗ
## —ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ—
## The Electric Eye

ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଏକ ଅତି ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ଯୁଗାନ୍ତ-କାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣି ଦେଇଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଯୋଗୁ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଅତ୍ୟଧିକ ସରସ, ସୁନ୍ଦର ଓ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇପାରୁଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଆମଠାରେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ କୋଷ ବା 'Photo electric cell' ଭାବରେ ପରିଚିତ । ଏହାର ଅନ୍ୟ ନାମ ହେଉଛି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ । ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁର ଗୁରୁତ୍ୱ ଏତେ ବେଶି ଯେ କଳ୍ପି ହେବନି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ବିନା ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଆଦୌ ଚଳି ପାରିବନି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁକୁ ଲୋକେ ଯେମିତି ଏକ ପ୍ରକାରର ଆଖି ବୋଲି ନ ଭାବନ୍ତି । ଏହା ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ବିଶେଷ । ଏହା ଏକ ଚକ୍ଷୁର ଆଖିର କାମକରି ପାରୁଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ନାମ ଦେଇଛନ୍ତି ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି । ଫଟୋ ଉଠାଇଲା ବେଳେ ଆଲୋକର ଘନତା ଦେଖି ଆମ ଆଖି ବେଳେବେଳେ ଠିକ୍‌କରି ପାରେନି, ଲେନ୍‌ସ ମୁହଁ କେତେ ଖୋଲି-ଦେଲେ ଭଲ ଫଟୋ ଆସିବ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ତାହା କରିଦେଇପାରୁ ଥିବାରୁ ଫଟୋଉଠା ସଂପର୍କରେ ଏହା ଆମ ଆଖିଠାରୁ ଯେ ଅଧିକ

ଚକ୍ଷୁ, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷିର ପ୍ରଧାନ କାମ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଓ ଟେଲିଭିଜନ ବିଜ୍ଞାନରେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ମଧ୍ୟ ସାଧାରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଅଛି । ସେ ସବୁ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ।

ମନୁଷ୍ୟର ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଚକ୍ଷୁ ଯେ ଏକ ପ୍ରଧାନ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଅଛି, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଶିଳ୍ପର ଉନ୍ନତି ଦିଗରେ ଚକ୍ଷୁର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ କିଛି କମ୍ ନୁହେଁ । ଦର୍ଶନେନ୍ଦ୍ରିୟର ଅଭାବରେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଯେ ଏତେଦୂର ଗତି କରିଥାନ୍ତା, ଏଥିରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସନ୍ଦେହ ଅଛି । ଶିଳ୍ପ, ବିଜ୍ଞାନର ସାଧାରଣ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଏତେ ଉପକାରୀ, ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଚକ୍ଷୁ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇପାରେ; କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ସୂକ୍ଷ୍ମ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଏପରିକି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଫଟୋ ଉଠାପାଇଁ ଏହା ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରାକୃତିକ ଚକ୍ଷୁର ଏହି ଧରଣର ଅକ୍ଷମତାରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେବା ଲୋକ ନୁହଁନ୍ତି । ସେମାନେ ବହୁ ଗବେଷଣା କରି ଏକ ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଅଛନ୍ତି, ପ୍ରାକୃତିକ ଚକ୍ଷୁକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରି ଏହାର ସୂକ୍ଷ୍ମମାପକତା ଶକ୍ତି ବଢ଼ାଇ ଦେବାପାଇଁ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ମନୁଷ୍ୟକୁ ଏତେ ଖବର ଦେଇପାରେ ଯେ ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁ ପକ୍ଷରେ ତାହା ଦେବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ । ଉପରେ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ (Electric Eye), କଥା କୁହାଗଲା ଏହା ହେଉଛି ସେଇ । କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାଷାରେ ଏହାର ନାମ ହେଉଛି 'ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ କୋଷ' ବା Photo Electric Cell. ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଅଭିନବ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁଟି ପ୍ରକୃତରେ କ'ଣ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ ।

ଚକ୍ଷୁ ବୋଇଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏକ ଇନ୍ଦ୍ରିୟକୁ ବୁଝୁଁ, ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ପ୍ରକୃତିରେ ସେହିଭଳି କୌଣସି ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ନୁହେଁ। ଏହା ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ର ବୋଲି ଉପରେ କୁହାଯାଇଅଛି। ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁ ଯେଉଁ ବିଷୟ କିମ୍ବା ଘଟଣାକୁ ଧରି ନ ପାରେ, ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଧରିବାକୁ କ୍ଷମ। ଏହି ହେତୁରୁ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ। ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଖୁବ୍ ସରଳ, ଏଥିରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରଭଳି କୌଣସି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଜଟିଳତା ନାହିଁ।

## ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷର ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ:—

ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଆଲୋକ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭୃତି ଶକ୍ତିର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ରୂପାନ୍ତର ମାତ୍ର। ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଜଣାଅଛି ଯେ ଶକ୍ତିର କୌଣସି ଏକ ରୂପକୁ ଅକ୍ଳେଶରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ରୂପରେ ପରିଣତ କରିହୁଏ। ତଡ଼ିତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଆଲୋକଶକ୍ତିରେ ଓ ଆଲୋକ-ଶକ୍ତିକୁ ତଡ଼ିତ୍-ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା କିଛି ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ।

ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଦେଖିଥିବେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍ବ। ଏଥିରେ ଥିବା ସରୁ ଟଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟାନ୍ ତାର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଚାଳିତ ହେଲେ ସେହି ତାର ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରେ। ଏହି ହେଲା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତର। ସେହିଭଳି ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା ବିଶେଷ କିଛି କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ।

୧୮୩୯ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବେକ୍‌ରେଲ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏହି ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକ-ଶକ୍ତି ବୈଦ୍ୟୁତିକ-ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହେବା କଥା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ସାଧାରଣତଃ ସାଧିତ ହୁଏ ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍-କୋଷ ସାହାଯ୍ୟରେ ।

ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍-କୋଷ ସର୍ବପ୍ରଥମ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା ୧୮୯୦ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏଲଷ୍ଟର ଓ ଗିଟେଲ୍ ଙ୍କଦ୍ୱାରା । ଏହି କୋଷ ଉପରେ କୌଣସି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ ସେହି ଆଲୋକରଶ୍ମି କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଏ । ଏହି କୋଷଟି ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପ୍ଲେଟ୍‌ଭଳି ଅତିଶୟ ଆଲୋକସୁବେଦୀ (Light sensitive) । ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଯେପରି ପ୍ଲେଟ୍‌ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ବଦଳାଇ ଦିଏ; ଏଠାରେ ଆଲୋକ ଠିକ୍ ସେପରି କରେ ନାହିଁ ସତ, କିନ୍ତୁ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଏ ।

ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ଅଶୀବର୍ଷ ତଳେ ଯେତେବେଳେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ସେତେବେଳେ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ବା ଉପକାରିତା କେହି ଉପଲବ୍‌ଧି କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ଏହା ଗବେଷଣାଗାରର ଏକ ଖେଳନା ଥିଲା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରସାର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍‌ଧି କରିପାରି ଅଛନ୍ତି ଓ ଏହା ଗବେଷଣାଗାରର ଖେଳନା ପରିବର୍ତ୍ତେ

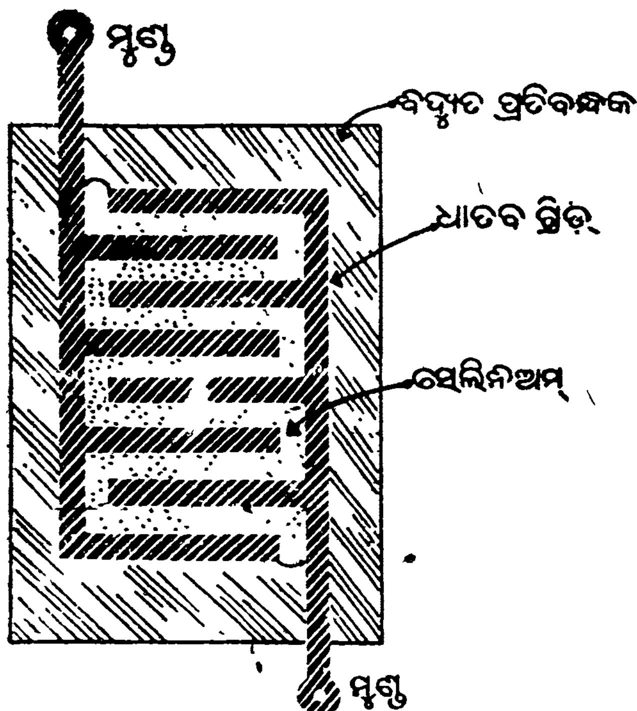
ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଶିଳ୍ପର ଏକ ପ୍ରଧାନ ଅଙ୍ଗ ହୋଇପଡ଼ିଅଛି । ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଆଜକାଲି ଏତେ ବଢ଼ି ଯାଇଅଛି ଯେ ତହିଁର ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିବରଣୀ ଦେବା କଷ୍ଟକର । ଏହା ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ଶାଖା ଓ ବିଭିନ୍ନ ଶିଳ୍ପରେ ନାନା ଅଦ୍ଭୁତ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ମହାମାନବ ଜାତିର ଅଶେଷ କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ କରୁଅଛି ।

ଆଜକୁ ଅର୍ଦ୍ଧ ଶତାବ୍ଦୀ ତଳେ ଯେଉଁ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ କାର୍ଯ୍ୟ (Automatic work) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ ଥିଲା, ଆଜ ତାହା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଅଛି, ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ଆବିଷ୍କାର ଓ ବ୍ୟବହାର ହେତୁ ।

ଉପରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଅଛି ଯେ ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷର ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି କୋଷ ଉପରେ ପତିତ ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ ପରିଣତ କରିବା । କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନାନା ପ୍ରକାର ଅଦ୍ଭୁତ କ୍ରିୟା ସାଧନ କରାଯାଇପାରେ ।

ଆଜକାଲି ସାଧାରଣତଃ ତିନି ପ୍ରକାର ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ଆଲୋକ-ପରିଚାଳିତ କୋଷ (Photo Conductive Cell), ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଆଲୋକ ଭୋଲଟାଇକ୍ କୋଷ (Photo Voltaic Cell) ଓ ତୃତୀୟଟି ଆଲୋକପ୍ରଚ୍ୟୁତ କୋଷ (Photo Emissive Cell) । ପ୍ରତ୍ୟେକର କାର୍ଯ୍ୟପଦ୍ଧତି ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହେଲେହେଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ ।

ଏହି ତିନ ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ଆଲୋକରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯନ୍ତ୍ରମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଦିଏ । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ



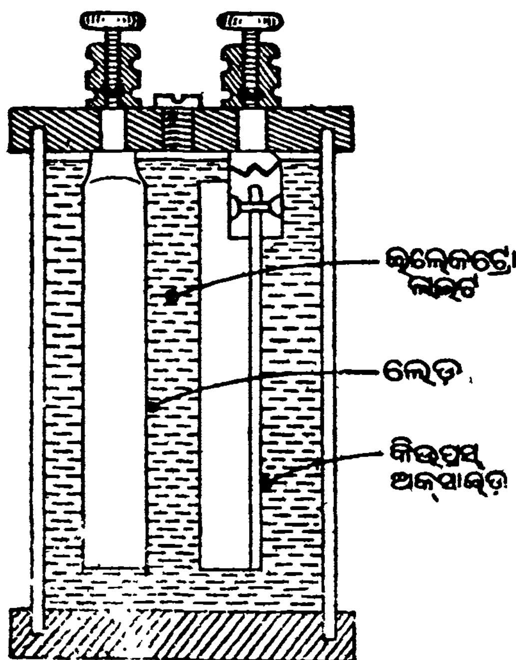

[ ସେଲେନିୟମ୍ କୋଷର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ସାଜସଜ୍ଜା ]

ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏହି ଆଲୋକ-ପରିଚାଳକ କୋଷ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ଏହା ସେତେବେଳେ ସେଲେନିୟମ୍ କୋଷ ନାମରେ ଅଭିହିତ

ହୋଇଥିଲା । ସେଲେନିୟମ୍ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ (Ele... t) । ଏହାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ଗନ୍ଧକ ଭଳି, କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରକୃତି ଗନ୍ଧକଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଏହି ପଦାର୍ଥଟି ଆଲୋକର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ (Electric Insulator) ରୂପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଅନ୍ଧକାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଏହା ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତି କରିପାରେନି । କିନ୍ତୁ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଏହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଶକ୍ତି ଲୋପ ପାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଅକ୍ଳେଶରେ ଯାଇପାରେ । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ, ଆଲୋକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଯେତେ କମ୍ ବେଶି ହୁଏ, ତେବେ ସେଲେନିୟମ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ସେହି ଅନୁପାତରେ କମ୍ ବେଶି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଗତିକରେ । ସେଲେନିୟମ୍‌ର ଏହି ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରକୃତିର ସୁବିଧା ନେଇ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସେଲେନିୟମ୍‌ରୁ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ଏହି ହେତୁରୁ ସେହି ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ସେଲେନିୟମ୍ କୋଷ କୁହାଯାଉ ଥିଲା । ଏହି ସେଲେନିୟମ୍ କୋଷକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଏକ ସହରତଳି ଗ୍ରାମର ରାସ୍ତାଗୁଡ଼ିକରେ ବିଜୁଳିବତି ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଥିଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ କାରଖାନାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରବରାହ ସୁଇଚ୍‌ଟି ଏହି ସେଲେନିୟମ୍ କୋଷ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ । ଆଲୋକର ଘନତା ଅନୁଯାୟୀ କୋଷରେ ଏପରି ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ ଯେ ତାହାର ଆଲୋକର ଘନତା କୌଣସି ଏକ ସ୍ତରକୁ କମି ଆସିବା ମାତ୍ରେ କୋଷଟି କାର୍ଯ୍ୟକରେ । ଫଳରେ ଆଲୋକ ସରବରାହ ସୁଇଚ୍‌ଟି ଆପେ ଆପେ ଟିପି ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଉକ୍ତ ଗ୍ରାମରେ ସନ୍ଧ୍ୟା ହେବାମାତ୍ରେ ରାସ୍ତା, ଘାଟ, ବଜାର ଇତ୍ୟାଦି ଆପେ ଆପେ ଆଲୋକିତ ହେଉଥିଲା, ପୁନର୍ବାର ରାତ୍ରି ପାହି ସକାଳ

ହେଲେ ଆଲୋକର ଘନତା ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ; ଆଲୋକର ଘନତା ସେହି ସ୍ତରକୁ ଆସିବାମାତ୍ରେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଗତିକରେ । ଏହି ସ୍ରୋତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରବରାହ ସୁଇଚ୍‌ଟିକୁ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ମୋଡ଼ିଦିଏ, ଫଳରେ ଉକ୍ତ ଗ୍ରାମର ଯାବତୀୟ ବିଜୁଳିବତି-ଗୁଡ଼ିକ ମନକୁମନ ଲିଭିଯାଏ । ଖାଲି ଯେ ସକାଳ ସନ୍ଧ୍ୟା ହେଲେ ଏହି କୋଷ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ତା ନୁହେଁ ଘନ କୁହୁଡ଼ି କିମ୍ବା କଳା ମେଘ ଉଠାଇବା ଦ୍ୱାରା ଯଦି ଆଲୋକର ଘନତା ସେହି ସ୍ତରକୁ କମିଆସେ ତେବେ ବତିଗୁଡ଼ିକ ମନକୁମନ ଜଳିଉଠେ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତର୍ହିତ ହେଲେ ମନକୁମନ ଲିଭିଯାଏ । ଆମ ଦେଶଭଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ବତି ଜଳାଇବା କିମ୍ବା ଲିଭାଇବାପାଇଁ କୌଣସି ଲୋକର ଦରକାର ପଡ଼େନ । ଏତଦ୍-ବ୍ୟତୀତ ଏହି ଧରଣର ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା ଫଟୋଫୋନ୍‌ରେ । ସବାକ୍ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ରରେ ଶବ୍ଦର ଚିତ୍ରାଙ୍କନ କରିବାରେ ଫଟୋଫୋନ୍ ହେଉଛି ସର୍ବପ୍ରଥମ ଯନ୍ତ୍ର । କିନ୍ତୁ ନାନା ଅସୁବିଧାବଶତଃ ଏହି ସେଲିନିୟମ୍ କୋଷର ବ୍ୟବହାର ବିଶେଷ ପ୍ରସାର ଲାଭ କରିପାରିଲାନି । ସେଲିନିୟମ୍‌ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଶକ୍ତି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବ୍ୟତୀତ ତାପଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଥିବାରୁ ସବୁ ସମୟରେ ଏହି କୋଷ ଉପରେ ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ । ଆଲୋକର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ତାପଯୋଗୁଁ ଏହି କୋଷ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଏହି ଅସୁବିଧା ହେତୁ ସେଲିନିୟମ୍ କୋଷର ବ୍ୟବହାର ଦିନକୁଦିନ କମି ଆସିଲା । ଆଜିକାଲି "ଆଲୋକଚାଳିତ ରେଳଗାଡ଼ି" ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ପିଲାଙ୍କ ଖେଳନା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟତ୍ର ଏହାର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଏନି ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ଆଲୋକସୁବେଦୀ କୋଷ ହେଉଛି, ଆଲୋକ ଭୋଲ୍‌ଟାଇକ୍ କୋଷ (Photo Voltaic Cell) । ଏହି ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷଟି ଭୋଲ୍‌ଟାଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ଭୋଲ୍‌ଟାଇକ୍ କୋଷ ଓ

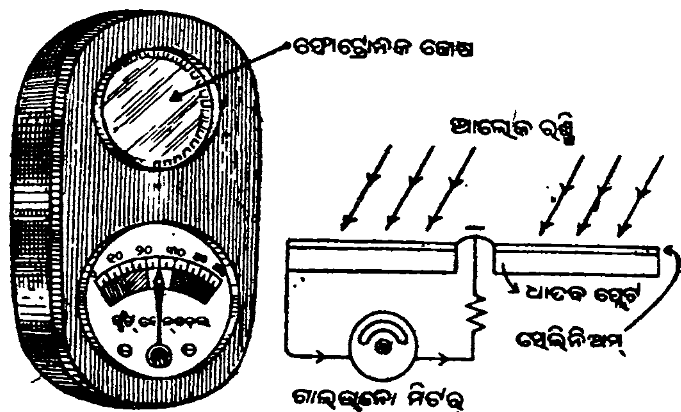



[ ଆଲୋକ ଭୋଲ୍‌ଟାଇକ୍ କୋଷ ]

ସେଲେନିୟମ୍ ବା ତାମ୍ର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଶୋଧକ (Rectifier)ର ଏକ ଅପୂର୍ବ ସମାହାର । ଏହି କୋଷ ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବାହକ ବଳ (Electro motive force)

ଦେଖାଯାଏ । ଏହି କୋଷ ସହିତ କୌଣସି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବାହକ ତାର ସଂଯୋଗ କଲେ, ସେହି ତାର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସାହାଯ୍ୟରେ ନାନାପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରାହୁଏ । ଏହି ଧରଣର କୋଷର ପ୍ରଧାନ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ଯେ; ଏଥିରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଖୁବ୍ କ୍ଷୀଣ ଓ ବହୁକ୍ଷଣ ବ୍ୟବହାର କଲେ କୋଷଟି ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ । ପତିତ ଆଲୋକର ଘନତାନୁସାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ହେତୁରୁ କୋଷ ଉପରେ ଅନେକ ସମୟରେ ବିଶ୍ୱାସ ସ୍ଥାପନ କରିହେଉ ନ ଥିବାରୁ ଶିଳ୍ପ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ସେତେ ଦେଖା ଯାଏନା । ଆଜକାଲ ଫଟୋଉଠାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ମିଟର୍‌ରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଫଟୋ ଉଠାଇବା ସମୟରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫର୍‌ମାନେ ବାହାରର ଆଲୋକ ଘନତା ଠିକ୍ କରି ସେହି ଅନୁସାରେ କେମେରାର ମୁଖ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । ଆଲୋକର ଘନତା ଯେତେ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ମାପି ହେବ, ଛବି ସେତେ ସୁନ୍ଦର ଉଠିବ । ସାଧାରଣ ଚକ୍ଷୁରେ ଆଲୋକ ଘନତା ମାପିବା କଷ୍ଟକର; ତେଣୁ ଫଟୋ ବେଳେ ବେଳେ ସୁନ୍ଦର ଓ ଅସୁନ୍ଦର ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରା ହୋଇଅଛି ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋକ-ଚିତ୍ର-କୋଷ ବ୍ୟବହୃତ 'ଲାଇଟ୍ ମିଟର' ନାମକ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର ଦ୍ୱାରା । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଓ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସୂଚାଇ ଦିଏ ପତିତ ଆଲୋକର ଘନତା କେତେ । ଆଲୋକର ଘନତାନୁସାରେ କେମେରା ମୁଖର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ । ସମ୍ପ୍ରତି ଗତି ଅନୁସାରେ ଏହି ଆଲୋକ ଭଲ୍‌ଟାଇକ୍-କୋଷର ଧାରା ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଅଛି । ଆଜକାଲି ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ

ଆଲୋକର ଘନତା ମପାଯାଏ, ତାହା କେତେକାଂଶରେ ଉପରୋକ୍ତ କୋଷଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଫୋଟ୍ରୋନିକ୍ କୋଷ (Photronic Cell) ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଏଥିରେ ସେନ୍ସି ସେଲିନିୟମ୍ ବ୍ୟବହୃତ

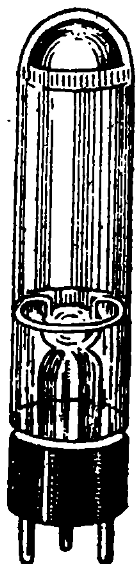



[ ଫୋଟ୍ରୋନିକ୍ କୋଷର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ସାଜସଜ୍ଜା ]

ହୋଇ ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିପାଏ । ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ଆଲୋକର ଘନତା (Intensity) ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହୁଏ । ଏହି 'ଫୋଟ୍ରୋନିକ୍ କୋଷ' ମାଇକ୍ରୋ ଫଟୋ ମିଟର୍ ଓ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋ ଫଟୋ ମିଟର ପ୍ରଭୃତି ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

କିନ୍ତୁ ସବୁଠାରୁ ବିଶେଷ ଉପକାରୀ କୋଷ, ହେଉଛି ଆଲୋକ-ସ୍ଫୁରିତ କୋଷ (Photo Emissive Cell) । ୧୮୮୮ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ଧାତବ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଅଲ୍ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମି ପକାଇଲେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ସୁବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍‌ସନ୍ ଆଲୋକ ପ୍ରଭାବ

ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନାନା ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଯାଇଥିଲେ । ତତ୍ପରେ ସାର୍ ଆଲ୍‌ବାର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ (Photo Electric effect) ବିଷୟରେ ନାନା ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ, ମତ, ଓ ପ୍ରମାଣଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଲୋକରଶ୍ମି ସାହାଯ୍ୟରେ ଧାତୁରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବାହାର ହୋଇ ପାରିବ କି ନାହିଁ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ସେମାନେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ପୋଟାସିଅମ୍, ସିଜିଅମ୍, କେଲସିଅମ୍ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ମୌଳିକ ଧାତୁ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବା ତଡ଼ିତାଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଭାବରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହୁଏ । ପୋଟାସିୟମ୍, କେଲସିୟମ୍ ଅପେକ୍ଷା

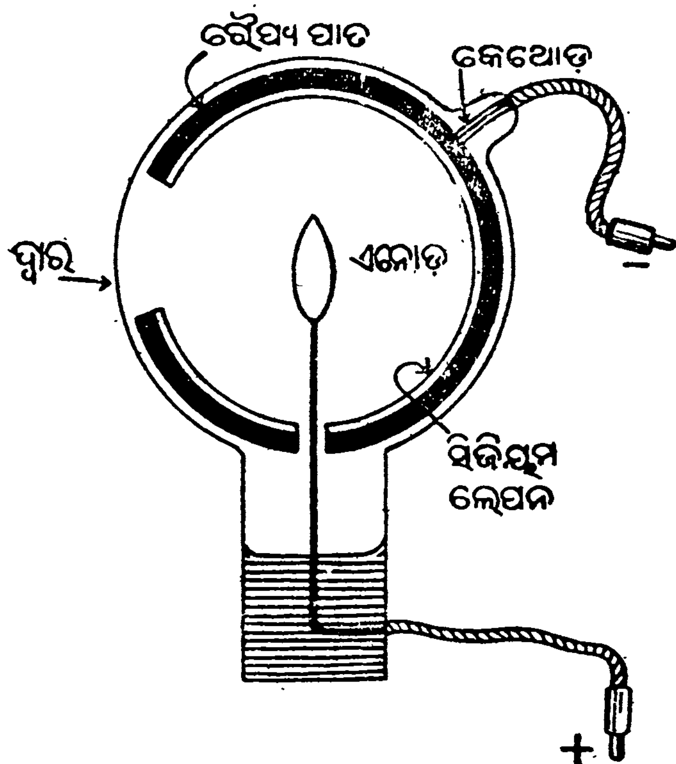


ସିଜିଅମ୍ ଧାତୁ ଏ ବିଗରେ ବିଶେଷ ଉପକାରୀ । [ଆଲୋକତଡ଼ିତକୋଷ]

କାରଣ ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମି ପ୍ରତି ଏହା ଅଧିକ ସଚେତନ (Sensitive) । ଆଜିକାଲି କେତେକ କୋଷରେ ନାନା କାରଣବିଶତଃ ସାଧାରଣ ଆଲୋକରଶ୍ମି ପରିବର୍ତ୍ତେ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ବା ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ସିଜିଅମ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଆଧୁନିକ ସବାକ୍ ଚଳଚିତ୍ର ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ଘନତାବିଶିଷ୍ଟ କମ୍ପନରତ ଆଲୋକ-ରଶ୍ମିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ

ପରିଣତ କରିବାରେ ଏହା ସୁଦକ୍ଷ । ଏହି ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସିଜିଅମ୍‌ରୁ ତିଆରି ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷର ପ୍ରଚଳନ ସବୁଠାରୁ ବେଶି ।

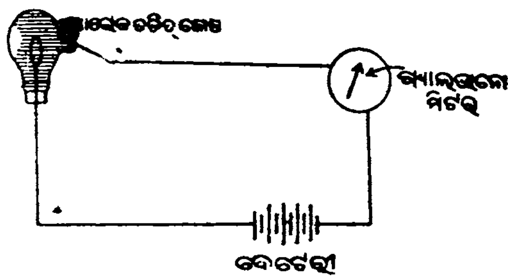
ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ଏକ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହା ଦେଖିବାକୁ ରେଡ଼ିଓରେ ବ୍ୟବହୃତ ଭଲ୍‌ବ ଭଳି ଗୋଟିଏ




[ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ କୋଷ]

ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କାଚଗୋଲକ । ଏହା ଭିତରେ ରୁପା ଉପରେ ସିଜିଅମ୍

ଧାତୁ କଲାଇ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ପତଳା ପରଦା ଥାଏ । ଗୋଲକର ମଧ୍ୟସ୍ଥାନରେ ନିକେଲ୍ ଧାତୁରୁ ତିଆରି ଗୋଟିଏ ତାର ଥାଏ । ନିକେଲ୍ ତାରଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପଜିଟିଭ୍ ପୋଲ୍ ଓ ରୂପା ପାତଟି ନେଗେଟିଭ୍ ପୋଲ୍ । ବାହାରୁ ଆଲୋକ ଆସି ଏହି ସିଜିଅମ୍ କଲାଇ ହୋଇଥିବା ରୂପାପାତ ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ପାତ ଉପରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବିକୀରଣ ହୁଏ । ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନେଗେଟିଭ୍ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ ଥିବାରୁ ପଜିଟିଭ୍ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ ନିକେଲ ତାର ଆଡ଼କୁ ଧାବମାନ ହୁଅନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ରୂପାପାତ ଆଡ଼ୁ ନିକେଲତାର ଆଡ଼କୁ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବହେ, ଫଳରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ପୋଲ୍ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ତଡ଼ିତ୍ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବାଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସଞ୍ଚାରିତ ହୁଏ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସଞ୍ଚାରଣ କୋଷ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର୍ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହୁଏ । ସାଧାରଣତଃ




[ଆଲୋକ ସ୍ପନ୍ଦିତ କୋଷର ସଂଯୋଗ]

ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍ ପୋଲ୍‌କୁ କୌଣସି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକ ତାର ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ କଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସଞ୍ଚାରିତ ହେବା

କଥା । କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ବିନା ତାରରେ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସଞ୍ଚାର କରିହୁଏ । ପ୍ରକୃତରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକ ତାରର କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ସିଜିଅମ୍‌ରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତ । ଏହି ସ୍ରୋତକୁ ପରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇ ନାନା ଅଦ୍ଭୁତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିହୁଏ । ଆଲୋକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଉପରେ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ କୋଷରେ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପ୍ରବଳତା ନିର୍ଭର କରେ । ତେଣୁ କୋଷ ଉପରେ ପତିତ ଆଲୋକର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାନୁସାରେ କୋଷରେ ପ୍ରବାହିତ ସ୍ରୋତର ତାରତମ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ନାନା ପ୍ରକାର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣକରି କୋଷର ସଚେତନତା ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଏହି ହେତୁରୁ ଆଜକାଲି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ନ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସ୍‌ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଉପରୋକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ ଯେ ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ପ୍ରକାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସୁଇଚ୍ ଭଳି । ସୁଇଚ୍ ଟିପିଦେଲେ ଯେପରି ପଜିଟିଭ୍ ଓ ନେଗେଟିଭ୍ ପୋଲ୍ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଲାଇନ୍ ଭିତରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପ୍ରବାହ ଗତିକରେ, ସେହିଭଳି ଏହି କୋଷ ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସଞ୍ଚାରିତ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉ କୋଷର ଏହି ସୁବିଧାଟିକୁ ନେଇ କେତେ ରକମର ବ୍ୟବହାରରେ ଲଗା ହୋଇପାରିଅଛି । ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ବ୍ୟତୀତ ନାନା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ଅସଂଖ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ରହିଛି ।

## ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର :—

ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶରେ ବିଶେଷତଃ ଆମେରିକା ଯୁକ୍ତ-ରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଅନେକ ଭୋଜନାଳୟ, ରେଷ୍ଟୋରାଁ, ସୁପର ମାର୍କେଟ୍ ପ୍ରଭୃତିରେ ଦ୍ୱାର ଖୋଲିବା ପାଇଁ ଏହି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରଟି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଖାଦ୍ୟ ଟ୍ରେ, ଜଳଖିଆ ପ୍ଲେଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି ହାତରେ ଧରି ଆସୁଥିଲାବେଳେ ଭୋଜନାଳୟର ପରିବେଷକମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଦ୍ୱାର ଖୋଲିବା ଅସୁବିଧାଜନକ । ତେଣୁ ସେମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ହାତରେ ଧରି ଦ୍ୱାର ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ମାତ୍ରକେ ଦ୍ୱାରଗୁଡ଼ିକ ମନକୁମନ ଖୋଲିଯାଏ । ଦ୍ୱାରଗୁଡ଼ିକ ଖୋଲିଯାଇ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଖୋଲା ରହେ ଓ ପରିବେଷକମାନେ ଯାଇ ସାରିଲା ପରେ ମନକୁମନ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ପୁନର୍ବାର ଆଉ କେହି ଲୋକ ସେହି ଦ୍ୱାର ନିକଟକୁ ଆସିଲେ ତାହା ପୂର୍ବପରି ଖୋଲିଯାଏ । ଏହି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସାଧାରଣଙ୍କୁ ବିଶେଷ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ-ବୋଧ ହୋଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ଏହା ବୁଝିବାକୁ ଖୁବ୍ ସରଳ । ଏଥିରେ କୌଣସି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଜଟିଳତା ନାହିଁ । ଦ୍ୱାରର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ସନ୍ନିବେଶିତ ଥାଏ ଓ ଦ୍ୱାରର ଠିକ୍ ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ଅଦୃଶ୍ୟ, ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ଏପରି ଭାବରେ ରଖା ହୋଇଥାଏ ଯେ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତିରୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଆସି କୋଷ ଉପରେ ସର୍ବଦା ପଡ଼ୁଥାଏ । ଯେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୋଷ ଉପରେ ଆଲୋକରଶ୍ମି ପଡ଼ୁଥାଏ, ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ସଂଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଲାଇନ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଚାଲିଥାଏ ଓ ଦ୍ୱାର ବନ୍ଦ ଥାଏ । ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଲୋକ ଦ୍ୱାର ସମ୍ମୁଖକୁ ଆସେ, ଆଲୋକବର୍ତ୍ତିରୁ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଲୋକଦ୍ୱାରା ବାଧା ପାଇ

କୋଷ ଉପରେ ପଡ଼ିପାରେ ନା । ଫଳରେ କୋଷସଂଯୁକ୍ତ ସର୍କିଟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବନ୍ଦ ହୁଏ, ଦ୍ୱାରଟି ମନକୁମନ ଖୋଲିଯାଏ । ମଟର ଗ୍ୟାରେଜ ଦୁଆର ମୁହଁରେ ମଧ୍ୟ ଏହି କୋଷ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ମଟର ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ମଟରଚାଳକ ଗ୍ୟାରେଜ ଦ୍ୱାର ମୁହଁକୁ ଗଲାମାତ୍ରେକ ଗ୍ୟାରେଜ୍ ଦ୍ୱାର ଖୋଲିଯାଏ ଓ ରାତି ହୋଇଥିଲେ ଗ୍ୟାରେଜ ଭିତରସ୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବତିଗୁଡ଼ିକ ମନକୁମନ ଜଳିଉଠେ । ଅନେକ ସମୟରେ ଏହି କୋଷ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏପରି ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ ଯେ ଯାହାଙ୍କ ମଟର ଆସି ଗ୍ୟାରେଜ୍ ଦ୍ୱାର ମୁହଁରେ ପହଞ୍ଚିବାକ୍ଷଣି ଦ୍ୱାର ଆପେ ଆପେ ଖୋଲିଯାଏ ଓ ମଟର ଭିତରକୁ ଯାଇ ସାରିବା ପରେ ଦ୍ୱାର ମନକୁମନ ପଡ଼ିଯାଏ ।

## ଫାଟକମାନଙ୍କରେ ଜଗୁଆଳୀ ଭାବରେ ଆଲୋକ-ଉଦ୍ଦୀପ୍ତ କୋଷ :—

ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶର କେତେକ ଧନୀଲୋକଙ୍କର ଫାଟକ ନିକଟରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଫାଟକ ଆଡ଼କୁ ଆସୁଥିବା କୌଣସି ମଟର ଗାଡ଼ି ଫାଟକ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା କ୍ଷଣି ଫାଟକଟି ମନକୁମନ ଖୋଲିଯାଏ ଓ ମଟର ଭିତରକୁ ଯାଇ ସାରିବା ପରେ ଫାଟକଟି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ମଟର ଚାଳକକୁ ଆଉ ଫାଟକ ନିକଟରେ ମଟରରୁ ଓହ୍ଲାଇ ଫାଟକ ଖୋଲି ମଟର ଭିତରକୁ ନେବାକୁ ପଡ଼େନି । କୋଷର ଏତାଦୃଶ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଫାଟକ ନିକଟରେ ଦରଓ୍ୱାନ୍ ନିଯୁକ୍ତ କରିବା ଦରକାର ପଡ଼େନି । ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ଉଦ୍ଦୀପ୍ତ କୋଷ ଦରଓ୍ୱାନ୍‌ର କାମ ଚଳାଇଥାଏ ।

**ଚୋରଙ୍କ ଧରିବାରେ ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ :—**

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚୋର ଡକାଇତମାନଙ୍କ ଉପରେ ଚୌକିଦାରି କରିବା ଖୁବ୍ ସହଜ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ମୂଲ୍ୟବାନ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ପଦାରେ ଥୋଇଦେଲେ ମଧ୍ୟ ଚୋର ନେଇଯିବାର ଭୟ ନ ଥାଏ । ଚୋର ଆସିବାକ୍ଷଣି ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ତାକୁ ଧରିପକାଇ ଦିଏ । ସାଧାରଣତଃ ଧନରତ୍ନ ଥିବା ଲୁହା ସିନ୍ଦୁକ ଦ୍ୱାର ପାଖରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଓ ତତ୍ସହ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ଏପରି ଭାବରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ ଯେ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତିରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଉପରେ ପଡ଼ୁଥାଏ । କୌଣସି ଚୋର ବା ଡକାୟତ ଟଙ୍କା ଅପହରଣ କରିବା ପାଇଁ ସିନ୍ଦୁକ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବାକ୍ଷଣି ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଉପରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କଟିଯାଏ, ଫଳରେ ସାରା କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ତଡ଼ିତ୍ ପ୍ରବାହ ବନ୍ଦ ହେବାକ୍ଷଣି ଏକ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ଗୃହକର୍ତ୍ତାର ଘରେ ଓ ନିକଟସ୍ଥ ପୋଲିସ୍ ଷ୍ଟେସନରେ ବାଜିଉଠେ । ଚୋରର ଅଜାଣତରେ ଏହିସବୁ କାଣ୍ଡ ଘଟିଯାଉଥିବାରୁ ଚୋର ସିନ୍ଦୁକ ଭାଙ୍ଗୁ ଭାଙ୍ଗୁ ଗୃହକର୍ତ୍ତା ଓ ପୋଲିସ୍ ଘଟଣା ସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିଯାନ୍ତି; ଫଳରେ ଚୋର ପଳାଇ ଯାଇ ନ ପାରି ଧରାପଡ଼ିଯାଏ । ଅନେକ କହିପାରନ୍ତି ଯେ ସିନ୍ଦୁକ ଦ୍ୱାର ପାଖରେ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ଖଞ୍ଜା ହେବାଦ୍ୱାରା ଚୋର ସିନ୍ଦୁକଠାକୁ ମୋଟେ ଯିବନି କିମ୍ବା ଏପରି ସତର୍କ ଭାବରେ ଯିବ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଆଲୋକରଶ୍ମି ମୋଟେ କଟି ଯିବନି । ଆଲୋକରଶ୍ମି କଟିଲେ ସିନା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ଚୋରକୁ ଧରାଇ ଦେଇ ପାରିବ, କିନ୍ତୁ ନ କଟିଲେ ଧରିବ କିଏ ? ଏହାର ପ୍ରତିକାର ନିମିତ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସିନ୍ଦୁକ ଦ୍ୱାର ପାଖରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକରଶ୍ମି

ବ୍ୟବହାର ନ କରି ଅଦୃଶ୍ୟ ଅବଲୋହିତ ବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ରଶ୍ମି ଅଦୃଶ୍ୟ ଥିବାରୁ ସିନ୍ଦୂକ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚକ୍ଷୁର ଏ ଭଳି ସମାବେଶ କଥା ଚୋରମାନେ ଜାଣିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେ ସିନ୍ଦୂକ ନିକଟକୁ ଯିବାକୁ ଭୟ କରନ୍ତି ନାହିଁ, କିମ୍ବା ଗଲେ ସେତେ ସାବଧାନ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଯେ କେବଳ ଅଦୃଶ୍ୟ ତା ନୁହେଁ, ଏହାର ପ୍ରଭାବ ସିଜିଅମ୍ ଧାତୁ ଉପରେ ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଅପେକ୍ଷା ଢେର ଅଧିକ । ଏହି ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ସଂଘାତରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଯେଉଁଠାରେ ଖୁବ୍ ସୂକ୍ଷ୍ମ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ହୁଏ, ସେଠାରେ ଏହି ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଯେ ନିହାତି ଦରକାରୀ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଥରେ ଲଣ୍ଡନ ସହରରେ ଶିଳ୍ପ, କଳା ଓ କାରୁକାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ବିରାଟ ପ୍ରଦର୍ଶନୀ ହେଉଥିଲା । ସେହି ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ମଣିମୁକ୍ତା ଖଚିତ ଏକ ବହୁମୂଲ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପଦାର୍ଥଟି କୌଣସି ଆବରଣ ମଧ୍ୟରେ ରଖା ନ ହୋଇ ଖୋଲା ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ବାକ୍‌ସ ମଧ୍ୟରେ ରଖା ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ଏତେ ଲୋକ ସମାଗମ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ମୂଲ୍ୟବାନ ପଦାର୍ଥଟି ବାକ୍‌ସ ମଧ୍ୟରୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହେବା ବିଶେଷ କିଛି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ନୁହେଁ । ପଦାର୍ଥଟି ଯିବା ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କୁ ଖୋଲା ପଡ଼ିଥିଲା ଭଳି ବୋଧ ହେଉଥିଲା, କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ମନୁଷ୍ୟର ଚକ୍ଷୁ ଅନ୍ତରାଳରେ ଜଗି ରହିଥିଲେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ । ଏହି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁକୁ ଏଡ଼ି କୌଣସି ଲୋକ ପଦାର୍ଥଟିକୁ ଅପହରଣ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ସେ ଅକ୍ଳେଶରେ ଧରା ପଡ଼ିଯାଉଥିଲା । ଉକ୍ତ ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ଜଣେ ଲୋକ ସେହି ମୁକ୍ତାଖଚିତ ପଦାର୍ଥଟିକୁ

ନେଇଯିବା ପାଇଁ ହାତ ବଢ଼ାଇଲା ମାତ୍ରକେ ହଠାତ୍ ଏକ ଘଣ୍ଟା ବାଜି ଉଠିଲା ଓ ପ୍ରଦର୍ଶନୀ ଗୃହର ସମସ୍ତ ଦ୍ୱାର, ଝରକାଗୁଡ଼ିକ ଅଚାନକ ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା । ପ୍ରଦର୍ଶନୀର କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନେ ଅପହରଣକାରୀଟିକୁ ଅକ୍ଲେଶରେ ଧରି ପକାଇଲେ । ଏହାଭିତର ପ୍ରଦର୍ଶନାଗାର ଗୁପ୍ତ ତଥ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଖୋଲା ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ ଓ ଏହି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ବାକ୍ସର ଅନ୍ୟ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ଆସି ପଡ଼ୁଥାଏ । ମଣି ମୁକ୍ତା ନେବାପାଇଁ ହାତ ବଢ଼ାଇବା ମାତ୍ରକେ ଅବଲୋହିତ ରଶ୍ମି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ଉପରୁ କଟିଯାଏ, ଫଳରେ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟା ବାଜିଉଠେ ଓ ଦ୍ୱାର ଇତ୍ୟାଦି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁର ଏତାଦୃଶ ବ୍ୟବହାର ମନୁଷ୍ୟର ନିରାପଦତା ଉପରେ ଯେ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଛି, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେ ନାହିଁ ।

## ଯାନବାହନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ :—

ଜନାକୀର୍ଣ୍ଣ ସହରର ରାସ୍ତାଘାଟ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଯାନବାହାନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷିର ପ୍ରଭାବ କିଛି କମ୍ ନୁହେଁ । ବଡ଼ ବଡ଼ ରାସ୍ତାର ଛକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଫୁଟ୍‌ପାଥ୍ ଉପରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଅନ୍ୟ ଏକ ଫୁଟ୍‌ପାଥ୍‌ରେ ଥିବା ବୈଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଉପରେ ଏପରି ଭାବରେ ପଡ଼ୁଥାଏ ଯେ ରାସ୍ତା ଦେଇ କୌଣସି ଗାଡ଼ି ଘୋଡ଼ା ଗତି କଲେ ଏହି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କଟିଯାଏ ନା, କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଲୋକ ଯଦି ରାସ୍ତା ପାର ହୁଏ, ତେବେ ଏହି ଆଲୋକରଶ୍ମି କଟିଯାଏ । ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ଲୋକ ରାସ୍ତା ପାର ନ ହେଉ ଥାଏ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୋଷ ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼ୁଥାଏ,

ମାନରେ ସେତେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୋଷରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବହୁଥାଏ ଓ ଛକ ଉପରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଆଲୋକ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ । ଯଦି କୌଣସି ଲୋକ ରାସ୍ତା ପାର ହୁଏ, ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଉପରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କଟିଯାଏ, ଫଳରେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏନି ଓ ଛକ ଉପରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣ ଲାଲ ହୋଇଯାଏ । ଯେତେକ୍ଷଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରାସ୍ତା ଖାଲି ଥାଏ, ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗାଡ଼ିଚାଳକ ଛକ ଉପରେ ଥିବା ସବୁଜ ବତି ଦେଖିବାକୁ ପାଏ । କିନ୍ତୁ ଜଣେ କେହି ଲୋକ ରାସ୍ତା ପାର ହେଲେ, ଛକ ଉପରେ ଥିବା ଆଲୋକବତି ଲାଲ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣ କରେ, ଫଳରେ ଦୂରରୁ ଆସୁଥିବା ମଟରଚାଳକ ଛକ ଉପରେ ମଟର ବନ୍ଦ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୁଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏପରି ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ ଯେ ଆଲୋକବତିର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତି ଦୁଇ ତିନି ମିନିଟ୍‌ରେ ହୁଏ । ତା ନ ହେଲେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଛକମାନଙ୍କରେ ଲୋକମାନେ ଅନବରତ ପାରହେବାକୁ ଲାଗିବେ, ଫଳରେ ଛକ ଉପରେ ସର୍ବଦା ଲାଲବତି ଜଳିବ ଓ ଯାନବାହନ ଯିବା ଆସିବାରେ ବିଶେଷ ଅସୁବିଧା ହେବ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରର ଛକମାନଙ୍କରେ ଯାନବାହାନ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ହଜାର ହଜାର ଲୋକଙ୍କୁ ପ୍ରତିଦିନ ଗାଡ଼ି ମଟର ଧକ୍କାରୁ ରକ୍ଷା କରୁଅଛି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ସହରର ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଜନପଥମାନଙ୍କରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ସ୍ୱେଚ୍ଛାଚାରୀ ମଟରଚାଳକମାନଙ୍କ ଉପଦ୍ରବରୁ ନିରୀହ ପଥଚାରୀମାନଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରି ହୁଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ଦୁଷ୍ଟ ମଟର-ଚାଳକମାନେ ସହର ମଧ୍ୟରେ ଖୁବ୍ ବେଗରେ ମଟର ଚଳାଇ ବହୁ ଲୋକଙ୍କର କ୍ଷତି କରିଥାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ଧରିବା ପାଇଁ ସହରର ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ରାସ୍ତା ପାର୍ଶ୍ୱରେ

କିଛି ଦୂର ବ୍ୟବଧାନରେ ଦୁଇ ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ରଖା ହୋଇଥାଏ । ମଟର ଚାଳକ କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗାଡ଼ି ଚଳାଇଲେ ପ୍ରଥମ କୋଷଠାରୁ ଯାଇ ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଷଠାରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟଠାରୁ କମ୍ ସମୟ ଲାଗେ । ଏପରି ହେବାଦ୍ୱାରା ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଷଠାରେ ଏକ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜି ଉଠେ ଓ ସେଥି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଆଗ ଛକରେ ଥିବା ପୋଲିସ୍ ଙ୍କୁ ଖବର ମିଳିଯାଏ । ମଟର-ଚାଳକ ଯେତେ ଚତୁର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଆଗରେ ତାର ଧୃଷ୍ଟତା ଧରା ନ ପଡ଼ି ରହିପାରେନି ।

## ଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ :—

ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ବ୍ୟତୀତ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷିର ଆହୁରି କେତେକ ବ୍ୟବହାର ଅଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପଦାର୍ଥ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ଗଣାଗଣି ହେବା ଦରକାର । ଜଣେ ଲୋକ ଯଦି ବସି ଗଣାଗଣି କରେ, ତେବେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ପଦାର୍ଥ ଗଣି ଶେଷ କରିବାକୁ ଅନେକ ଦିନ ବିତି-ଯିବ ଓ ଭୁଲ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ମଧ୍ୟ ରହିବ । ଜଣେ ଲୋକ ଏକାଦିକ୍ରମେ ବସି ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗଣିବା ମଧ୍ୟ ଆୟାସସାଧ୍ୟ । ତେଣୁ ସେପରି ସ୍ଥାନରେ ଜଣେ ଲୋକଙ୍କୁ ନ ବସାଇ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ରଖିଦେଲେ କାମ ଛୁଡ଼ିଗଲା । ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସହସ୍ରାଧିକ ପଦାର୍ଥର ସଂଖ୍ୟା ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ହେବ । ଏହି ପଦ୍ଧତିଟି ସାଧାରଣଙ୍କୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟବୋଧ ହୋଇପାରେ; କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଏକ ସହଜ ଉପାୟ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଅଛି । ସେଥି ନିମିତ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ସମ୍ମୁଖରେ କିଛି ବ୍ୟବଧାନରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ରଖା ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକବର୍ତ୍ତିରୁ ଆଲୋକ ଆସି

ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ପଡୁଥାଏ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗଣା ହେବା ଦରକାର, ସେଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ବେଲ୍ଟ ଉପରେ ଥୁଆ ହୋଇ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁ ଓ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଗତି କରନ୍ତି । ପ୍ରତିଥର ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଯିବାଦ୍ୱାରା କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁ ଉପରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୁଏ ଓ ପଦାର୍ଥଟି ବାହାରିଗଲେ ପୁଣି ଆଲୋକ ପଡ଼େ । ଏଣେ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁ ସହିତ ଆଉ ଏକ ସଂଖ୍ୟାଧାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ଥାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଏପରି ଭାବରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଗତି କରେ ଓ ଆଲୋକ ନ ପଡ଼ିଲେ ଏହାର ଗତି ବନ୍ଦ ହୁଏ । ପ୍ରତିଥର ଘୂରିବା ଦ୍ୱାରା ସଂଖ୍ୟା-ବାଚ୍ଛୀ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପର ପର ସଂଖ୍ୟା ବଢି ଚାଲିଥାଏ । ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁ ସମ୍ମୁଖରେ ଯେତେଗୋଟି ପଦାର୍ଥ ଚାଲିଯାଏ, ସେତେ ଥର ବିଦ୍ୟୁତ ଚକ୍ଷୁ ଉପରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ ଓ ସେତେ ଥର ଏହି ସଂଖ୍ୟାବାଚ୍ଛୀ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଘୂରେ ଓ ସେହି ଅନୁସାରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ପର ପର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସୂଚିତ ହୁଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଆଉ ଏକ ସୁବିଧା ହେଉଛି ଯେ ପଦାର୍ଥଗୁଡିକୁ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁ ସମ୍ମୁଖରେ ଖୁବ୍ ବେଗରେ ଗତି କରାଇ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ପଦାର୍ଥର ସଂଖ୍ୟା ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରେ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁର ଏହି ଧରଣର ବ୍ୟବହାର ପୋଷ୍ଟଅଫିସମାନଙ୍କରେ ପାର୍ସେଲ ଗଣିବାରେ ଓ ବଡ ବଡ ଶିଳ୍ପ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥ-ଗୁଡିକର ସଂଖ୍ୟା ନିରୂପଣ କରିବାରେ ଖୁବ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବିଦ୍ୟୁତଚକ୍ଷୁର ଏହି ଧରଣର ଆଉ ଏକ ବ୍ୟବହାର ଅଛି । ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପଦାର୍ଥର

ଆକାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଓ ଏକତ୍ର ମିଶା ହୋଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଆକାର ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରିବା ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଏକ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ଖୁବ୍ ଦକ୍ଷତା ସହକାରେ ଅଳ୍ପକ୍ଷଣରେ କରିଥାଏ । ଏଥିରେ ଯେଉଁ ସହଜ ଉପାୟ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଅଛି, ତାହା ନିମ୍ନଲିଖିତ ବର୍ଣ୍ଣନାରୁ ଜଣାପଡ଼େ । ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବଡ଼ ମିଶିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ଆଗରେ ଗତି କରନ୍ତି । ଆଲୋକବନ୍ଧ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟରେ ଏପରି ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ ଯେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର-ଠାରୁ ବଡ଼ ପଦାର୍ଥ ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ମୁଖରେ ଗତି କଲେ, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିପାରେ ନାହିଁ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରଠାରୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପଦାର୍ଥ ଗତି କଲେ, ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼େ । ପଦାର୍ଥଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରଠାରୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହୋଇଥିଲେ, ଚକ୍ଷୁଟିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଞ୍ଚାର ହୁଏ ଓ ଏହି ସ୍ରୋତ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଏକ ଲିଭରକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଏ । ଫଳରେ ପଦାର୍ଥଟି ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ଗତି କରେ । କିନ୍ତୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରଠାରୁ ବଡ଼ ଆକାରଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରିବା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏନି, ଫଳରେ ପଦାର୍ଥଟି ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ଗତି କରେ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଆକାରାନୁ-ସାରେ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀ ସେମାନଙ୍କ ଆକାରାନୁଯାୟୀ ଆଉ ଦୁଇଗୋଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କିୟା ଚାଲେ । ପରିଶେଷରେ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ଆକାରାନୁଯାୟୀ ପରସ୍ପର-ଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାନ୍ତି ।

## କଳକାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଲୋକଙ୍କ ନିରାପତ୍ତା ଦିଗରେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷର କାର୍ଯ୍ୟ :—

ପାଠକ ପାଠିକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଲୁହା କାରଖାନା, ତମ୍ବା କାରଖାନା ଇତ୍ୟାଦି ବଡ଼ ବଡ଼ କଳକାରଖାନା ଦେଖିଥିବେ । ଲୁହା କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଲୁହା କଡ଼ି, ଦଣ୍ଡା, ରେଳ ଲାଇନ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ହାତରେ ତିଆରି କରିବା କଷ୍ଟକର । ସେଗୁଡ଼ିକ କଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ତିଆରି ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରଥମେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଖଣ୍ଡ ଲୁହାକୁ ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ କୌଣସି ଲାଇନ୍ ଉପରେ ଗଡ଼ାଯାଏ । ଏହି ଲାଇନ୍ ଉପରେ ଥାଇ ସେଗୁଡ଼ିକ ବାଞ୍ଛିତ ଆକାରକୁ ଗଢ଼ାଯାନ୍ତି । ଅସାବଧାନତାବଶତଃ ଯଦି ତପ୍ତ ଲୌହ ଖଣ୍ଡିଏ ଲାଇନ୍‌ଚ୍ୟୁତ ହୋଇ ଛିଣ୍ଡିଯାଏ, ତେବେ କାରଖାନାରେ କାମ କରୁଥିବା ବହୁ ଲୋକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିପାରେ । କଳ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଏପରି ଏକ ଆକସ୍ମିକ ମୃତ୍ୟୁରୁ ରକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ତଡ଼ିତ୍‌ଚକ୍ଷୁର ପ୍ରୟୋଜନ ଢେର ଅଧିକ । କୌଣସି ତପ୍ତ ଲୌହଖଣ୍ଡ ଯଦି ଲାଇନ୍ ଚ୍ୟୁତ ହୁଏ, ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ତାହା ସହଜରେ ଜାଣିପାରେ ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କାରଖାନାର ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜିଉଠେ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଲୋକମାନେ ସାବଧାନ ହୋଇଯାନ୍ତି ଓ ତପ୍ତ ଲୌହଖଣ୍ଡ କାହାରି କିଛି ଅନିଷ୍ଟ କରିପାରେନା । ତଡ଼ିତ୍ ଚକ୍ଷୁର ଏହି ଧରଣର ବ୍ୟବହାର ଲୁହା, ତମ୍ବା କାରଖାନା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ।

ଛାପା କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଛାପିବା ସମୟରେ କାଗଜକୁ କଳ ଭିତରେ ଭରତି କରି ହାତରେ ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼େ । କଳ ଚାଲୁଥିବା ସମୟରେ ଏପରି କରିବା ବଡ଼ ବିପଜ୍ଜନକ, କାରଣ

ଟିକିଏ ଅସାବଧାନ ହେଲେ ସମସ୍ତ ହାତ କଳଦ୍ୱାରା କଟିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ସେତେବେଳେ ଏହି ବିପଦରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ତଡ଼ିତ୍ ଚକ୍ଷୁର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଥାଏ । ଛାପାକଳର ମେସିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଓ ତତ୍ସହ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକବର୍ତ୍ତିରୁ ଆଲୋକ ଆସି ତଡ଼ିତ୍ ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ପଡ଼ୁଥାଏ । କଳ ମଧ୍ୟରେ କାଗଜ ବଦଳାଇବା ସମୟରେ ମନୁଷ୍ୟର ହାତ ଆଲୋକକୁ ବାଧା ଦେବାରୁ ଯନ୍ତ୍ର ଉପରେ ଆଲୋକ ପୂର ମାତ୍ରାରେ ପଡ଼ିପାରେନି, ଫଳରେ ମେସିନ୍ ବନ୍ଦ ରହେ । କଳ ଉପରୁ ହାତ କାଢ଼ି ଆଣିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତଡ଼ିତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ଆଲୋକ ପୂରମାତ୍ରାରେ ପଡ଼େ, ଫଳରେ ମେସିନ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ତଡ଼ିତ୍ ଚକ୍ଷୁର ଉପସ୍ଥିତିରେ ମନୁଷ୍ୟ କାଗଜ ବଦ୍ଲାଇବ ସମୟରେ ଅନ୍ୟମନସ୍କ କିମ୍ବା ଅସାବଧାନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ବିପଦର ସମ୍ଭାବନା ନ ଥାଏ ।

ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶର ଭୂମିତଳ ରେଳଗାଡ଼ିମାନଙ୍କରେ ଏହି କୋଷର ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ରେଳଗାଡ଼ିମାନଙ୍କରେ ଯିବା ସମୟରେ ଲୋକମାନେ ଅନ୍ୟମନସ୍କତା ହେତୁ ଡବାର ବାହାରକୁ କହୁଣୀ ଇତ୍ୟାଦି ବାହାର କରି ବସିଥାନ୍ତି । ବେଳେ ବେଳେ ଏପରି ବସିବା ଦ୍ୱାରା କହୁଣୀ ଇତ୍ୟାଦି ବାହାରର କାନ୍ଥରେ ଘଷିହୋଇ ଛିଡ଼ିଯାଏ । ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଏହି ବିପଦରୁ ରକ୍ଷା କରେ ତଡ଼ିତ୍‌ଚକ୍ଷୁ । ଲୋକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ବାହାରକୁ ଅନ୍ୟମନସ୍କତା ହେତୁ ହାତ ବା କହୁଣୀ ବାହାର କଲେ ଏକ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜିଉଠେ ଓ ଲୋକମାନେ ଭିତରକୁ ହାତ ନ ନେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ବାଜୁଥାଏ । ସହରର ବସ୍ ଓ ଟ୍ରାମ୍‌ମାନଙ୍କରେ ଓ ବଡ଼ ବଡ଼ ପ୍ରାସାଦର ଲିଫ୍ଟ୍-ମାନଙ୍କରେ ତଡ଼ିଚ୍ଚକ୍ଷୁର ଏହି ଧରଣର ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।

ଧାତୁ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଗଳିତ ଧାତୁ ଇତ୍ୟାଦିର ବହୁଳ ତାପକ୍ରମ ଖୁବ୍ ସଠିକ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ରକ୍ତ ତପ୍ତ ( Red hot ) ବା ଗଳିତ ଧାତୁ ( Melted metal ) ମାନଙ୍କରୁ ଯେଉଁ ତାପରଶ୍ମି ବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ବିକୀରିତ ହୁଏ, ସେହି ରଶ୍ମିର ଘନତା ଧାତୁର ତାପକ୍ରମ ସହିତ ଅନ୍ତଃସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ । ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଜାଣି ହେଲେ ଅନ୍ୟଟି ବାହାର କରିବା ସହଜ । ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍-କୋଷ ବା ତଡ଼ିତ୍‌ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମିର ଘନତା ଖୁବ୍ ସହଜରେ ମାପିହୁଏ, ତେଣୁ ଧାତୁମାନଙ୍କର ତାପକ୍ରମ ଜାଣିବା ବିଶେଷ କିଛି କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଧାତୁର ତାପକ୍ରମ ମନଇଚ୍ଛା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ହୁଏ ଓ ଧାତୁର ତାପକ୍ରମ ବୃଦ୍ଧି ଆୟତ୍ତାଧୀନ କରିହୁଏ । ଧାତୁ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଏହାର ଉପକାରିତା ଏତେ ବେଶି ଯେ ବିପଦସଂକୁଳ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ନିଯୁକ୍ତ ନ କରି ତଡ଼ିତାକ୍ଷି ଦ୍ୱାରା ଖୁବ୍ ସୁବିଧାରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିହୁଏ । ଅନେକ ସମୟରେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ଲୁହା କିମ୍ବା ତମ୍ବା ମୁଣ୍ଡକୁ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପକ୍ରମର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପକ୍ରମ ନ ହେଲେ ବେଳେ ବେଳେ ବହୁତ କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟ ଯେତେ ସାବଧାନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସାଧାରଣ ଉପାୟରେ ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପକ୍ରମ ରଖିବା କଷ୍ଟକର । କିନ୍ତୁ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଏହି ତାପକ୍ରମ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଖୁବ୍ ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ

ତଡ଼ିତ୍ ଚକ୍ଷୁର ବ୍ୟବହାର ଆଜିକାଲି ଏତେ ବଢ଼ି ଯାଇଅଛି ଯେ ତାର ଏକ ସୁବିସ୍ତୃତ ବିବରଣୀ ଦେବା କଷ୍ଟକର । କାରଖାନାର କୌଣସି ଏକ ଚିମ୍‌ନିରୁ କେତେ ଧୂଆଁ ବାହାରୁଛି, ତାର

ପରିମାଣ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମପିହୁଏ । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ କଳକାରଖାନାମାନଙ୍କର କେଉଁଠାରେ ଟିକିଏ ଧୂଆଁ ଦେଖାଗଲେ ଏହି କୋଷ ଜାଣିପାରେ, ଫଳରେ ଏକ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜିଉଠେ । ଲୋକମାନେ ଧୂଆଁର ଅନ୍ୱେଷଣ କରି ଲୁକ୍କାୟିତ ଅଗ୍ନିକୁ ନିଭାଇ ଦିଅନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଭାବରେ କେତେକ ବଡ଼ ବଡ଼ କଳ କାରଖାନା-ଗୁଡ଼ିକୁ ଆସନ୍ନୋନ୍ମୁଖୀ ଅଗ୍ନିଦାହରୁ ରକ୍ଷା କରା ହୋଇପାରିଅଛି ।

ଆହୁରି କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ବିଶେଷତଃ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ଦ୍ୱାର-ମାନଙ୍କରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ବିଶେଷ ଉପକାରୀ । ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଏପରି ଅନ୍ଧାରିଆ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ଥାଏ ଯେ ତାହା ମଧ୍ୟଦେଇ ଗଲେ ମୁଣ୍ଡ ସୁଡ଼ଙ୍ଗର ଛାତରେ ବାଜେ । ସେସବୁ ସ୍ଥାନରେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ସତର୍କ କରିଦେବା ପାଇଁ ଏହି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚକ୍ଷୁ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ଖାଲି ସେତିକି ନୁହେଁ, ସୁଡ଼ଙ୍ଗଠାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ଯାନବାହନଗୁଡ଼ିକୁ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ଭିତରକୁ ଯିବାକୁ ଦିଏନା । ସେଭଳି କୌଣସି ଯାନବାହାନ ସୁଡ଼ଙ୍ଗଦ୍ୱାର ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଲାକ୍ଷଣି ଏକ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜିଉଠେ, ଫଳରେ ଚାଳକ ଜାଣିପାରେ ଯେ ଭିତରକୁ ଗାଡ଼ି ଚଳାଇଯିବା ନିରାପଦ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ସେ ଫେରି-ଯିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୁଏ । ନିଉୟର୍କର ବିଖ୍ୟାତ ହଲଣ୍ଡ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ମେରସେ ସୁଡ଼ଙ୍ଗରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ଦେଖା-ଯାଏ । ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ନିର୍ମିତ ଅକ୍ଷିଦ୍ୱାରା ରକ୍ଷିତ ଏପରି ପାଣିକଳ ଅଛି ଯାହା ନିକଟକୁ ଗଲେ ପାଣି ମନକୁମନ କଳରୁ ପଡ଼େ ଓ ଚାଲିଆସିଲେ ପାଣି ପଡ଼ିବା ବନ୍ଦ ହୁଏ ।

ଖଣି ଇଞ୍ଜିନିଅର୍ ମାନେ ମତପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ଯେ ଖଣିରେ ଯଦି କୋଇଲା ଗୁଣ୍ଡ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଉଡ଼େ, ତେବେ ବିସ୍ଫୋରଣ

ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଢ଼େର ଅଧିକ । ତେଣୁ ଏହି ବିପଦରୁ ଖଣି-ଗୁଡ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଖଣିର ସୁଡ଼ଙ୍ଗମାନଙ୍କରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଓ ତେଜସ୍ୱ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ କୋଇଲା ଧୂଳିର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ କୋଷ ଉପରେ ପଡ଼ୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ତାରତମ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଧୂଳିର ଘନତା କୌଣସି ଏକ ସୀମାରେ ବଢ଼ିଗଲେ ତ ହେଲା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜିଉଠେ, ଫଳରେ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ସାବଧାନ ହୋଇଯାନ୍ତି ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାହାର ପ୍ରତିକାର କରନ୍ତି । ସେହିପରି ବଡ଼ ବଡ଼ ଜାହାଜମାନଙ୍କରେ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ଜାହାଜର କର୍ମଚାରୀମାନଙ୍କର ନଜର ପଡ଼େନି, କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ଏହି ନିଆଁ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଆକାର ଧାରଣ କରେ ସେତେବେଳେ ସମସ୍ତଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ଏହିପରି ବିପଦରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ତଡ଼ିତାକ୍ଷି ଭଳି ଚୌକିଦାରର ପ୍ରୟୋଜନ ଢ଼େର ଅଧିକ । ଜାହାଜର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଧୂଆଁ ଦେଖା ଦେବାକ୍ଷଣି କାପ୍ତେନଙ୍କ କୋଠରୀରେ ସତର୍କ ଘଣ୍ଟି ବାଜିଉଠେ ।

ଆମ ଦେଶରେ ଖେଳପ୍ରତିଯୋଗିତା ଓ ଘୋଡ଼ାଦୌଡ଼ ଇତ୍ୟାଦିରେ କିଏ ପ୍ରକୃତରେ ପ୍ରଥମ ହେଲା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ-ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସୂତା ବନ୍ଧା ହୋଇଥାଏ ଓ ଜଜ୍ ବା ବିଚାରକମାନେ ସେହିଠାରେ ଠିଆ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଯେଉଁ ଲୋକ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆସି ସେହି ସୂତାକୁ ଛିଡ଼ାଇ ଦିଏ ସେ ହୁଏ ପ୍ରଥମ । କେତେକ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏହି ସୂତା ବାନ୍ଧିବା ଓ ଜଜ୍ ଠିଆ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତରେ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ତଡ଼ିତାକ୍ଷି ଓ ଆଲୋକବର୍ତ୍ତି ଥୋଇ ଦିଅନ୍ତି । ଆଲୋକବର୍ତ୍ତିରୁ ଆସୁଥିବା ଏକ ଅଦୃଶ୍ୟ ଅବ-

ଲୋହିତ ବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ତଡ଼ିତାକ୍ଷି ଉପରେ ପଡ଼ୁଥାଏ । ଏହି ରଶ୍ମି ଟି ପ୍ରହରୀର କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରତିଯୋଗିତାକାରୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ ଆସି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚେ, ସେ ତଡ଼ିତାକ୍ଷି ଉପରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ କାଟିଦିଏ, ଫଳରେ ଏକ ଘଣ୍ଟା ବାଜିଉଠେ ଓ ସର୍ବପ୍ରଥମ ପହଞ୍ଚୁଥିବା ଲୋକର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ନମ୍ବର ଆପେ ଆପେ ଛାପି ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତିଯୋଗିତାମାନଙ୍କରେ କିଏ ପ୍ରଥମ, କିଏ ଦ୍ୱିତୀୟ ହେଲା, ତାହା ବିନା ବିଚାରକର୍ତ୍ତା ସାହାଯ୍ୟରେ ଜାଣି ହୁଏ । ତଡ଼ିତାକ୍ଷିଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବିଶ୍ୱସ୍ତ ଯେ ସାଧାରଣ ବିଚାରକମାନଙ୍କର ବରଂ ଭୁଲ୍ ହୋଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ଭୁଲ ହେବାର କୌଣସି ସମ୍ଭାବନା ନ ଥାଏ ।

ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ତଡ଼ିତଚକ୍ଷୁ (Electric eye) ର ଅଶେଷ ବ୍ୟବହାର ସବାକ୍ ଚଳଚିତ୍ର, ଟେଲିଭିଜନ ପ୍ରଭୃତି ଆଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଦେଖାଯାଏ । ସିନେମାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଫିଲ୍ମ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ଶବ୍ଦ ଚିହ୍ନରୁ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରି ଚିତ୍ର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସିନେମା ଗୃହରେ ସଞ୍ଚାରିତ କରିବା ଏହାର ଏକ ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ । ତଡ଼ିତାକ୍ଷିର ବିକାଶ ସାଧନ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ସବାକ୍ ଚଳଚିତ୍ର ଓ ଟେଲିଭିଜନ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଳ୍ପନାର ବସ୍ତୁ ହୋଇ ଯେ ରହିଥାନ୍ତା, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ମୋଟ ଉପରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ତଡ଼ିତାକ୍ଷିର ବ୍ୟବହାର ଆଜିକାଲି ଏତେ ବଢ଼ିଯାଇଅଛି ଯେ ତାର ଏକ ସୁବିସ୍ତୃତ ବିବରଣୀ ଏଠାରେ ଦେବା କଷ୍ଟକର । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମତ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ଯେ ଆଜିକାଲି ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଶହ ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏହି ତଡ଼ିତାକ୍ଷି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ତଡ଼ିତାକ୍ଷିର

ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ବ୍ୟତୀତ ଆହୁରି କେତେକ ବ୍ୟବହାରର ନାମ ସଂକ୍ଷେପରେ ନିମ୍ନରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଗଲା । (୧) କାଗଜ ବା ଲୁଗାର ରଙ୍ଗ ମିଳାଇବା, (୨) ଅଣ୍ଡା ପରୀକ୍ଷା କରିବା, (୩) ଷୌରହେବା, ଖୁଣ୍ଟାରେ ଧରି ପରୀକ୍ଷା କରିବା, (୪) ଦୋକାନମାନଙ୍କରେ କେତେ କଣ ବିକି ହେଲା, ତାର ଏକ ହିସାବ କିତାବ ରଖିବା,(୫) ସିନେମା ଥିଏଟର ଗୃହମାନଙ୍କରେ କେତେ ଦର୍ଶକ ଉପସ୍ଥିତ ହେଲେ, ତାର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଇତ୍ୟାଦିରେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ବିଜ୍ଞାନର ଖୁବ୍ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂଖ୍ୟା ନିରୂପଣରେ ଯଥା, ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ଶତାଂଶଭାଗ ମାପିବା ଓ ଇଞ୍ଚର ଦଶସହସ୍ରାଂଶ ଭାଗ ମାପିବା ଦିଗରେ ଏହା ବେଶ୍ ସୁଦକ୍ଷ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ଏତେ ବଢ଼ି ଚାଲିଛି ଯେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହା ସମାଜ, କଳା, ଶିଳ୍ପ ଓ ସ୍ଥାପତ୍ୟକୁ ଯେ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ସେତେବେଳର ଶିଳ୍ପ ଓ କଳା କି ଆକାର ଧାରଣ କରିବ, ଆଜିଠାରୁ କହିବା କଷ୍ଟକର । ତେବେ ଏଠାରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଏହି ପଚିଶ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଯନ୍ତ୍ରର ଯେଉଁ ବ୍ୟବହାର ଦେଖା ଦେଇଛି, ତାହା ଯନ୍ତ୍ରର ଉପଯୋଗିତା ତୁଳନାରେ କିଛି ନୁହେଁ । ଆସନ୍ତା ପଚିଶ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଯେ ବହୁଗୁଣ ବଢ଼ିଯିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।



# ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

## ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉନ୍ନତି

ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବା ଆଲୋକଚିତ୍ରଣ ଯେଉଁ ବେଗରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି, ତାହା ଧାରଣା କରିବା ଅତୀବ କଷ୍ଟକର । ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ କେମେରାର ଯେଉଁ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଉନ୍ନତି ଘଟିଛି ସେ କଥା କହି ହେବନି । କେମେରା ସହିତ ନେଗେଟିଭ୍‌ର ଦକ୍ଷତା, ଛାପା କାଗଜର ଉପାଦେୟତା ଏତେ ବଢ଼ିଯାଇଛି ଯେ ଚିତ୍ରର ପ୍ରାକୃତିକତା ଆଶାତୀତ ଭାବରେ ବଢ଼ାଯାଇ ପାରିଛି । ଘରେ, ବାହାରେ, ଅନ୍ଧାରରେ, ସକାଳେ, ସନ୍ଧ୍ୟାବେଳେ ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ଆଜିକାଲି ଛବି ଉଠାଇ ହେଉଛି । ଯେ କୌଣସି ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଇ ଯେ କୌଣସି ଗତିଶୀଳ ପଦାର୍ଥର, ଏପରିକି ଉଡାଜାହାଜରେ, ରେଲ୍‌ଗାଡ଼ିରେ, ରକେଟ୍‌ରେ ଖୁମ ବେଗରେ ଗତି କଲାବେଳେ ଫଟୋ ଉଠାଯାଇପାରୁଛି । ଆଜିକାଲି କେମେରାର ଶକ୍ତିଶାଳୀତା ଏତେ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ ମାଇଲ୍ ମାଇଲ୍ ଦୂର ସ୍ଥାନର ଫଟୋ ନିକଟରେ ଥାଇ ଉଠାଗଲା ଭଳି ଉଠାଯାଇପାରୁଛି । ତା ଛଡ଼ା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଆଦି କେତେ ଆଧୁନିକ ଧରଣର ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଓ ତତ୍‌ସହ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ରହିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଏହି ଯେଉଁ ସବୁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଉନ୍ନତି ହୋଇଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।

## ଆଧୁନିକ କେମେରାର ରୂପ ଓ ଦକ୍ଷତା :—

ଆଧୁନିକ କ୍ୟାମେରାରେ ଏତେ ପ୍ରକାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଜଟିଳତା ରହିଛି ଯେ ଜଣେ ଲୋକ ଭଲ ଭାବରେ ଟ୍ରେନିଂ ନ ପାଇଲେ ଆଜି-କାଲିର ଏକ ଉନ୍ନତ କାମେରା ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବନି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଲାଇକା ବା ଜାଇସ ଆଇକନ୍ କେମେରା କଥା ନିଆଯାଉ । ଆଜିକାଲି ବଜାରରେ ଯେତେ ପ୍ରକାର କେମେରା ମିଳୁଛି ଏ ଦୁଇଟି ହେଲା ସବୁଠାରୁ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଏବଂ ଦକ୍ଷ । ଏ ଦୁଇଟିର ଦକ୍ଷତା ତୁଳନାରେ ଆଉ କୌଣସି କେମେରା ନାହିଁ । ଏ ଦୁଇଟି ଯାକ କେମେରା ୩୫ ମିଲିମିଟର ଫିଲ୍ମ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଖୁବ୍ ଛୋଟ, ପକେଟରେ ନେଇ ହେବ । ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ଏତେ ସୁବିଧା ଅଛି ଯେ କହି ହେବନି । କେତେକ କହନ୍ତି ଫଟୋ ଉଠାଇବାରେ ଅଭ୍ୟାସ ଦରକାର । ଯେଉଁମାନେ ବହୁତ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେଣି ସେମାନେ ଫଟୋ ଉଠାର ଅଭିଜ୍ଞତା ହାସଲ କଲେଣି; ତେଣୁ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇପାରିବେ । କିନ୍ତୁ ଏହି କଥାଟି ଉପରୋକ୍ତ ମୂଲ୍ୟବାନ କେମେରାଠାରେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ । ଫଟୋ ଉଠାଇଲା ବେଳେ ତିନୋଟି ପ୍ରଧାନ କଥାକୁ ନଜର ଦିଆଯାଏ । ଗୋଟିଏ ହେଉଛି, ଯାହାର ଫଟୋ ଉଠାଯିବ ତାହାକୁ କେମେରା ଭିତରେ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଫୋକସ୍ କରିବା ଦରକାର । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ବାହାର ଆଲୋକର ଘନତା ଅନୁସାରେ ଲେନ୍ସର ମୁହଁକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣରେ ଖୋଲିବା ଦରକାର । ତୃତୀୟରେ କେତେ ସମୟ ପାଇଁ ଲେନ୍ସର ମୁହଁ ଖୋଲାଯିବା ଦରକାର ତାହା ଠିକ୍ କରିବା । ଜଣେ ଯଦି ଏହି ତିନୋଟି କଥା ପ୍ରତି ଭଲ ନଜର ଦେଇପାରେ, ତେବେ ତାର ଫଟୋ ଖରାପ

ହେବନ । ଯେଉଁମାନେ ଫଟୋ ଉଠାଇ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଗଲେଣି, ସେମାନେ ଏ ଷ୍ଟେନ୍ ଟି ବିଷୟ ପ୍ରତି ଭଲ ନଜର ଦେଇପାରିବେ । ସେମାନଙ୍କ ଅଭିଜ୍ଞତା ସେମାନଙ୍କୁ ଏ ବିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । କିନ୍ତୁ ଫଟୋ ଉଠାଇବାରେ ଅଭିଜ୍ଞତା ନଥାଇ ଜଣେ ଲୋକ ଯଦି ଉପରୋକ୍ତ କୌଣସି କେମେରା ବ୍ୟବହାର କରେ ତେବେ ତାର ଫଟୋ ଅଭିଜ୍ଞ ଲୋକର ଫଟୋଠାରୁ କୌଣସି ଗୁଣରେ ନିକୃଷ୍ଟ ହେବନି । ଉପରୋକ୍ତ କେମେରାମାନଙ୍କରେ ଫଟୋ ଉଠା ବସ୍ତୁକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଫୋକସ କରିବା ପାଇଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ରହିଛି । ଏହାକୁ କହନ୍ତି "ସ୍ପ୍ଲିଟ୍-ଇମେଜ୍ ଫୋକସିଂ" । କେମେରାର ଭିଉ ଫାଇଣ୍ଡର ଲେନ୍ସ ଦେଇ ଦେଖିଲେ ଫଟୋ ଉଠା ବସ୍ତୁଟି ଯଦି ଫୋକସ ହୋଇ ନଥାଏ, ତେବେ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଖଣ୍ଡିଖଣ୍ଡିକିଆ ଦିଶେ । ଲେନ୍ସକୁ ଘୂରାଇ ଯେତେବେଳେ ଦେଖିବ ବସ୍ତୁଟି ପୂରାପୂରି ଗୋଟାକିଆ ଦିଶୁଛି ଏହା ବିଭକ୍ତ ଦିଶୁନି, ତେବେ ବସ୍ତୁଟି ପୂରା ଫୋକସ ହୋଇଛି ବୋଲି ଜାଣିବ । ତେଣୁ ଏଠି ଫୋକସିଂ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଭାବରେ ହେଲା । ତାପରେ ଲେନ୍ସର ମୁହଁ ଖୋଲିବା ପରିମାଣ ଓ କେତେ ସମୟ ପାଇଁ ଖୋଲିବି, ଠିକ୍ କରିବାର କଥା । କେମେରା ସମ୍ମୁଖରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ବା **Electric eye** ଥାଏ । ଫଟୋ ଉଠାଯାଉଥିବା କାଳର ଆଲୋକ ପରିମାଣ ନେଇ ଲେନ୍ସ ମୁହଁକୁ କେତେ ପରିମାଣରେ ଖୋଲିବା ଦରକାର ଓ କେତେ ସମୟ ପାଇଁ ଏହା ଖୋଲା ରହିବା ଦରକାର, ଏହା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ । ଆମ ଆଖି ଯାହା ଠିକ୍‌ରୂପେ କହିପାରେନି, ଏହି ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି, ତାହା ଠିକ୍ ଭାବରେ କହିଦିଏ । ତେଣୁ ଭୁଲ ହେବାର ମୋଟେ ସମ୍ଭାବନା ନ ଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଖିର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଓ ସ୍ପ୍ଲିଟ୍-ଇମେଜ୍ ଫୋକସକୁ ଅବଲମ୍ବନ କଲେ ସୁନ୍ଦର ଫଟୋ ଉଠାଯାଇପାରିବ । ମୂଲ୍ୟବାନ

କେମେରାମାନଙ୍କରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଥାଇ ଫଟୋ ଉଠା କାମକୁ ଖୁବ ସୁବିଧା କରିଦିଏ । ସବୁ କେମେରାରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ନଥାଏ । ଯେଉଁ କେମେରାରେ ନଥାଏ, ଅଲଗା ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ବଜାରରେ ମିଳିଥାଏ । ତାକୁ କହନ୍ତି ଲାଇଟ୍‌ମିଟର । ଏହା ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ଫଟୋ ଭଲ ହୁଏ । ଆଲୋକର ଘନତା ଠିକ୍ କେତେ, ତାହା ଆମେ ଆଖିରେ ଠିକ୍ ମାପି ନ ପାରିଲେ ହେଁ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ତାହା ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ମାପି କେମେରାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇପାରେ । ଆଧୁନିକ କେତେକ କେମେରାରେ ବିଦ୍ୟୁତାକ୍ଷି ଏମିତି ଭାବରେ କେମେରା ସହିତ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ ଯେ ଏହା ଆଲୋକର ଘନତା ନେଇ ଲେନ୍‌ସର ମୁହଁକୁ କମ୍ ବା ବେଶୀ ଖୋଲିପାରେ ।

ଆଜିକାଲି ଆଧୁନିକ କେତେକ କେମେରାରେ ନିଜ ଫଟୋ ନିଜେ ଉଠାଇବା ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ଅଛି । ଆଗରୁ ନିଜ ଫଟୋ ନିଜେ ଉଠାଇବା ସମ୍ଭବପର ହେଉ ନଥିଲା । ଆଜିକାଲି କେମେରାମାନଙ୍କରେ ଏମିତି ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ହୋଇଛି ଯେ ଜଣେ କେମେରାକୁ ଠିକ୍ କରି ଥୋଇଦେଇ କେମେରା ସମ୍ମୁଖରେ ଠିଆ ହୋଇଯିବ । କିଛି ସମୟ ଠିଆ ହେବା ପରେ କେମେରାର ମୁହଁ ଆପେ ଆପେ ଖୋଲି ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ ଓ ସେଥିସହ ଫଟୋ ଉଠିଯିବ ।

**ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍ :—(Electronic Flash)**

ଅନ୍ଧାରରେ ବା ଅଳ୍ପ ଆଲୋକିତ ସ୍ଥାନରେ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ସାଧାରଣତଃ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଆଜିକାର ଏହି ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ କେମେରା ସହିତ ଏକ ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ କୃତ୍ରିମ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏହାକୁ ସାଧାରଣତଃ ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ କୁହାଯାଏ । ଏଇ ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ଏମିତି ଭାବରେ

କେମେରା ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଯେ ଲେନ୍‌ସର ମୁହଁ ଠିକ୍ ଖୋଲିବା ବେଳକୁ ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍‌ର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବତି ଜଳିଉଠି ଲିଭିଯାଏ । ଏହି ବତିର ଆଲୋକ ଏତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଯେ ଏହା ଫଟୋ ଉଠା ସ୍ଥାନକୁ ଦିନ ଭଳି ଆଲୋକିତ କରେ । ଫଳରେ ଫଟୋଉଠା ସ୍ଥାନ ଅନ୍ଧକାର ବା ଅଳ୍ପ ଆଲୋକ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ ବି ଫଟୋ ଉଠାବେଳେ ଏହା ଠିକ୍ ଦିନଭଳି ଆଲୋକିତ ହୋଇଯାଏ; ଫଳରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଉଠେ । ଏଥିପାଇଁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଗୋଟିକରେ ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ସହିତ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ବା ମେଗ୍ନେସିୟମ୍ ତାର ଥିବା ଗୋଟିଏ ବଲ୍‌ବ ଲାଗିଥାଏ । ଏହି ବଲ୍‌ବ ସହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ ବଲ୍‌ବ ଭିତରେ ଥିବା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ତାର ହଠାତ୍ ଜଳିଯାଇ ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଥରେ ଏହି ବଲ୍‌ବ ଜଳି ସାରିଲା ପରେ ଏହା ଅକାମି ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ବାହାର କରିଦେଇ ଏହା ସ୍ଥାନରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ବଲ୍‌ବ ଲଗାଇଲେ ଏହା ପୁଣି ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଆଜିକାଲି ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ବାହାରିଲାଣି । ଯେଉଁଥିରେ ଏଭଳି ଧାତବ ତାରଥିବା ବଲ୍‌ବ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏନି । ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଚାଳିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହି ଫ୍ଲାସ୍ ଥରେ ଜଳିଲେ ଏହା ନଷ୍ଟ ହୁଏନି । ଏହା ଥର ଥର କରି ବହୁତ ଥର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ଏହାର ସୁବିଧା ହେଉଛି ଏଥିରେ ପ୍ରତିଥର ନୂଆ ବଲ୍‌ବ ଲଗାଇବା ଦରକାର ନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍‌ର ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଚଳନ ହେଉଛି । ଧାତବ ତାର ଥିବା ଫ୍ଲାସ୍ ବଲ୍‌ବର ବ୍ୟବହାର କମିଗଲାଣି । ଆଜି କାଲି ସଭା, ସମିତି, ନାଚ, ଗୀତଆଦି ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନରେ

ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଦରକାର ହେଲେ ସଂଚରଚର ଏହି ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍‌ର ମୂଳ ପଦ୍ଧତି ହେଉଛି ଯେ ଏଥିରେ ଏକ କନ୍‌ଡେନ୍‌ସର ଥାଏ । ଏଥିରେ ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ୟାସ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବଲ୍‌ବ ଥାଏ । ଏହି ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବିଭବ ସେଇ ଗ୍ୟାସ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବଲ୍‌ବ ଦେଇ ବାହାରିଯାଏ ଫଳରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ ପାଇଁ ବିଜୁଳି ଭଳି ଏକ ଆଲୋକ ଚକ୍‌କରି ମାରିଦିଏ । ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପୁଣି ଉଚ୍ଚ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଥରକୁଥର କ୍ଷଣେକପାଇଁ ଅତ୍ୟୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟିକରି ଚାଲିଯାଏ । ଏହି ଆଲୋକର ସମୟ ପରିମାଣ ସେକେଣ୍ଡକର ଲକ୍ଷେ ବା ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ ! ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍‌କୁ ଷ୍ଟ୍ରୋବ ଲାଇଟ୍ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

## ମଲଟିପ୍ଲ ଫ୍ଲାସ ଫଟୋଗ୍ରାଫି :—
## (Multiple flash Photography)

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଧରଣର ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ । ଗଲ୍‌ଫ ଖେଳାଳୀ, ଟେନିସ୍ ଖେଳାଳୀମାନଙ୍କର ରେକେଟ୍ କେମିତି ଗତିକରେ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଧରଣର ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ । ଏହି ଧରଣର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ କେମେରାର ଲେନ୍‌ସ $\frac{୧}{୧୦୦}$ ସେକେଣ୍ଡପାଇଁ ଖୋଲାରଖାଯାଏ । ସେତିକି ସମୟ ଭିତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍ $\frac{୧}{୧୦୦,୦୦୦}$ ସେକେଣ୍ଡ ସମୟ ପାଇଁ ଥରକୁଥର ଜଳେ । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଖେଳାଳୀର ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ ଫଟୋଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରରେ ଉଠେ । ସେହି ଚିତ୍ରକୁ ପରୀକ୍ଷାକରି ରେକେଟ୍‌ର

ଅବସ୍ଥାନ ଜାଣିହୁଏ । $\frac{1}{100}$ ସେକେଣ୍ଡ ଭିତରେ ଏହି ଇଲେକ୍-ଟ୍ରୋନିକ୍ ଫ୍ଲାସ୍ କେତେ ଥର ଜଳିବ, ପୂର୍ବରୁ ତାହା ଠିକ୍ କରାଯାଇ ଥାଏ । ସେହି ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁଟିରୁ ଏ ନଅ ଗୋଟିଏ ଫଟୋରେ ଉଠେ । ଏହି ଧରଣର ଫଟୋଗ୍ରାଫିକୁ ଷ୍ଟ୍ରୋବୋସକୋପି (Stroboscopic) ଫଟୋଗ୍ରାଫି ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି ।

**ଏରିୟେଲ ଫଟୋଗ୍ରାଫି:—(Aerial Photography)**

ଆଜିକାଲି ଏରିୟେଲ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଏକ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇପଡ଼ିଛି । ଗୁପ୍ତଚର କାମରେ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଖୁବ୍ ବେଶୀ । ବହୁତ ଦେଶ, ଶତ୍ରୁ ଦେଶର ଅତି ଉଚ୍ଚ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଏପରିଭାବରେ ଉଡ଼ାନ୍ତି ଯେ ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ କେହି ସହଜରେ ଠାବ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହି ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଏତେ ଉଚ୍ଚରେ ଉଡ଼ୁଥାଏ ଯେ ଏହା ଆଖିକୁ ଦେଖା ଯାଏ ନାହିଁ କି ଏହାର ଶବ୍ଦ କାନକୁ ଶୁଭେନାହିଁ । ଶତ୍ରୁ ଦେଶର ଖୁବ୍ ଉଚ୍ଚ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ ଉଡ଼ାଜାହାଜରୁ ଥାଇ ଟେଲି ଫଟୋ କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଶତ୍ରୁ ରାଜ୍ୟର ସବୁ କିଛି ଅଂଶର ଫଟୋ ଉଠା ଯାଇପାରେ । ଏହି ଫଟୋ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠଠାରୁ ନିକଟରେ ଥାଇ ଫଟୋ ଉଠାଇଥିଲେ ଯେମିତି ଦିଶନ୍ତା, ଏହା ସେମିତି ଦିଶେ । ଏହି ଟେଲିଫଟୋ (Tele Photo) ଲେନ୍ସ ଆଜିକାଲି ଏରିୟେଲ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଏକ ପ୍ରଧାନ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଙ୍ଗ ହୋଇପଡ଼ିଛି । ବହୁତ ପ୍ରକୃତିର ଟେଲିଫଟୋ ଲେନ୍ସ ରହିଛି । କେତେକେ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯେ ଏହା ମାଇଲ ମାଇଲ ଦୂରର ଦୃଶ୍ୟ ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଉଠାଇ ପାରେ । ଟେଲିଫଟୋ ଲେନ୍ସ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଭଳି କାମ କରେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଭଳି ଏହି ଟେଲିଫଟୋ ଲେନ୍ସ ଦୂର ସ୍ଥାନର

ଧ୍ୟେୟକୁ ଦେଖି ଆସି କେମେରା ଖରିଦ କରନ୍ତି । ଫଟୋଗ୍ରାଫରେ ଦୂର ସ୍ଥାନର ଫଟୋ ଉଠାଇବାର ଅବସର ଟେଲିଫଟୋ ଲେନ୍ସ ଆଧୁନିକ କେମେରାର ଏକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ବୋଲି ବିବେଚିତ ହୁଏ ।

**କେମେରାମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଲେନ୍ସ:—**

ଟେଲି ଫଟୋ ଲେନ୍ସ ବ୍ୟତୀତ ଓ୍ୱାଇଡ୍ ଏଙ୍ଗଲ ଲେନ୍ସ ( Wide-angle Lens ) ଆଧୁନିକ କେମେରାର ଆଉ ଏକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ଅଂଗ । ଏହାର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ଆଧୁନିକ କେମେରାରେ ଅତି ଦରକାରୀ ହୋଇ ପଡ଼ୁଛି । ମନେକର ଆମେ ଗୋଟିଏ ସାତ ଆଠ ମହଲା ଉଚ୍ଚା ପ୍ରାସାଦ ତଳେ ଠିଆହୋଇ ପ୍ରାସାଦଟିର ପୂରା ଫଟୋ ନେବା ଦରକାର କଲେ ସାଧାରଣ କେମେରାରେ ଏହା ହେବନି । ଠିକ୍ ପ୍ରାସାଦ ତଳେ ଠିଆ ହୋଇ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ଆମେ ମାତ୍ର ତଳ ଭାଗର ଫଟୋ ଉଠାଇ ପାରିବା କି ନାହିଁ ସନ୍ଦେହ, ଗୋଟାସାରା ପ୍ରାସାଦଟିର ଚିତ୍ର ଉଠିବନି । ପୂରା ପ୍ରାସାଦଟିର ଚିତ୍ର ଉଠାଇବାକୁ ପଡ଼ିଲେ ଆମକୁ ପ୍ରାସାଦଠାରୁ ବେଶ ଦୂରକୁ ଯିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଫଟୋ ନେଲେ ଫଟୋ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହେବନି । କିନ୍ତୁ ଓ୍ୱାଇଡ୍ ଏଙ୍ଗଲ ଲେନ୍ସ ଯଦି କେମେରାରେ ଲଗାଇ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ଏ ଅସୁବିଧା ହେବନି । ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରାସାଦର ଠିକ୍ ତଳେ ଠିଆହୋଇ ଏହି ଲେନ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ପୂରା ପ୍ରାସାଦଟିର ଫଟୋ ଉଠାଇପାରିବୁ ।

ଏ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଲେନ୍ସକୁ ଛାଡ଼ି ଆଜିକାଲି କେମେରାମାନଙ୍କରେ କନ୍ଟାକ୍ଟ ଲେନ୍ସ (Contact lens) ନାମକ ଆଉ ଏକପ୍ରକାର ଲେନ୍ସ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ମନେକର ଆମେ ଗୋଟିଏ ବହିରେ ଥିବା ଛବିର ଏକ କପି ତିଆରି କରିବା । ସାଧାରଣ କେମେରାରେ ଯଦି ବହିର ସେହି ଛବିଟିର ଫଟୋ ଉଠାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଏ

ତେବେ ଚିତ୍ର ଭଲ ହେବନ ନାହିଁ । ଆମେ ଯଦି ସାଧାରଣ କେମେରାରେ କନ୍‌ଟାକ୍ଟ ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହାର କରିବା, ତେବେ ଅଙ୍କୁଳରେ ଛବିଟିର ଫଟୋ ଉଠାଇ ହେବ । ବସ୍ତୁର ରଙ୍ଗ ଯେମିତି, ଠିକ୍ ସେମିତି ରଙ୍ଗ ତିଆରି କରିହେବ । ଆଧୁନିକ ମୂଲ୍ୟବାନ କେମେରାମାନଙ୍କରେ ଏହି ସବୁ ସୁବିଧାପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ତିନି ପ୍ରକାର ଲେନ୍‌ସ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

**ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫିଲ୍‌ଟର :— (Coloured Filter)**

ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ବେଳେ ବେଳେ ଅବସ୍ଥା ଭେଦରେ ନାନା ବାଧାବିଘ୍ନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ମନେକର ସମୁଦ୍ର ବେଳା ଭୂମିରେ ବା ତୁଷାରପାତ ଯୋଗୁଁ ଶୁଭ୍ର ଦିଶୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ଫଟୋ ଉଠେ ସତ କିନ୍ତୁ ଫଟୋ ମନ ମୁତାବକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏନି । ବେଳେ ବେଳେ ଆକାଶରେ ଶୁଭ୍ର ମେଘ ଠାଏ ଠାଏ ବିଚରଣ କରୁଥିଲେହେଁ ଆକାଶର ଫଟୋ ଉଠାଇଲାବେଳେ ମେଘର ରଙ୍ଗ ମୋଟେ ଆସେନି । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପ୍ରଭାବ ଏସବୁ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଏ ପ୍ରଭାବକୁ କମାଇ ଭଲ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଦିଗରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫିଲ୍‌ଟର ଦରକାର ହୁଏ । ଏହିସବୁ ଫିଲ୍‌ଟର କାଚକୁ କେମେରା ଲେନ୍‌ସ ମୁହଁରେ ଦେଇ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ଫଟୋଗୁଡ଼ିକ ସୁନ୍ଦର ଓ ମନ ମୁତାବକ ଆସେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସୁନ୍ଦର ଫଟୋ ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ବହୁ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେନି । ଏହିସବୁ ଫିଲ୍‌ଟର କାଚ ଭିତରେ ହଳଦିଆ, ନାରଙ୍ଗୀ, ପୋଲାରାଇଜର (Polarizer) ଫିଲ୍‌ଟର ଆଦି ଅତି ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଆଧୁନିକ ଫଟୋଉଠା ପ୍ରେମୀମାନେ ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ଏହି ଫିଲ୍‌ଟର ବ୍ୟବହାର ନ କରି ଫଟୋ ଉଠାନ୍ତିନି ।

## ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି—(Infrared Photography)

ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ସାହାଯ୍ୟରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ଏକ ବିରାଟ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି । ଲୋକର ଅଜାଣତରେ ଅନ୍ଧକାର ଭିତରେ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଫଟୋ ନେବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ସାହାଯ୍ୟରେ ସମ୍ଭବପର । ଦୁଇଟି ଦେଶ ଭିତରେ ଯୁଦ୍ଧ ଲାଗିଥିଲା ବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦେଶ ରାତ୍ରି ଆକ୍ରମଣକୁ ଅକାମୀ କରିବା ପାଇଁ ନିଜନିଜ ସହର ଓ ଗ୍ରାମକୁ ଅନ୍ଧାର କରି ରଖିଥାନ୍ତି । ବେଳେ ବେଳେ ଏହି ଅନ୍ଧାର ଭିତରେ ଉଡ଼ାଜାହାଜମାନେ ଶତ୍ରୁ ରାଜ୍ୟ ଭିତରକୁ ପଶି ଆସି ଶତ୍ରୁ ରାଜ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ ସହର ଓ ଗ୍ରାମର ଫଟୋ ରାତିରେ ଉଠାଇ ନେଇଯାନ୍ତି । ଶତ୍ରୁ ପକ୍ଷର ଲୋକେ ଏହା ମୋଟେ ଜାଣିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହା କେମିତି ସମ୍ଭବପର, ଆମର ଜାଣିବା କଥା । ଅନ୍ଧକାର ରାତିରେ ଶତ୍ରୁ ପକ୍ଷର ଉଡ଼ାଜାହାଜ ବିନା ଶବ୍ଦରେ ଆସି ଉଡ଼ାଜାହାଜରୁ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ପକାନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଲୋକେ ଏଇ ରଶ୍ମିକୁ ଜାଣି ପାରନ୍ତିନି । ଏଇ ରଶ୍ମି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତି-ଫଳିତ ହୋଇ ଏହାର ଏକ ପ୍ରତିଛବି କେମେରା ଭିତରେ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଫଟୋକୁ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ସୁବେଦୀ ଫିଲ୍‌ମ ସାହାଯ୍ୟରେ ଧରି ନିଆଯାଏ । ଏହି ଫିଲ୍‌ମକୁ ଧୋଇ ସେହି ସହର ବା ଗ୍ରାମର ଏକ ପରିଷ୍କାର ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମିକୁ ଧରି ରଖିବା ପାଇଁ ଏକ ଅତି ସୁବେଦୀ (Ultra Sensi-tive) ଫିଲ୍‌ମ ଦରକାର । ଏହି ଫିଲ୍‌ମ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯେ ଏହା ଘନ ଅନ୍ଧକାରରେ ତାପ ରଶ୍ମି ବାହାରୁଥିବା ଏକ ପଦାର୍ଥର

ମଧ୍ୟ ଫଟୋ ନେଇହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଗରମ ଗ୍ଲୁ-କେଟ୍ଲି କୌଣସି ଅନ୍ଧକାର ଘରେ ରଖିବା ଓ ସେହି ଅନ୍ଧାରରେ କେମେରା ଧରି ଗ୍ଲୁ-କେଟ୍ଲିର ଫଟୋ ଉଠାଇବା, ତେବେ ଗ୍ଲୁ-କେଟ୍ଲିର ସୁନ୍ଦର ଫଟୋ ଉଠିଯିବ । ଯଦି ଆମ କେମେରାରେ ସେହିଭଳି ଇନ୍ଫ୍ରାରେଡ଼୍-ସୁବେଦୀ ଫିଲ୍ମ ଥିବ, ତେବେ ସେହି ଅନ୍ଧାର ଘରେ ଗୋଟିଏ ଗରମ ଇସ୍ତ୍ରୀ ଆମକୁ ଦିଶି ନ ପାରେ, କିନ୍ତୁ ଏହି ଭଳି କେମେରାରେ ଇସ୍ତ୍ରୀର ଫଟୋ ବେଶ୍ ସୁନ୍ଦର ଉଠିପାରିବ । ଇନ୍ଫ୍ରାରେଡ଼୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଆଜିକାଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ-ମାନଙ୍କରେ ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଏହି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଭିନ୍ନ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ତାପକ୍ରମ, ପ୍ରକୃତି ଆଦି ଜାଣି ହେଉଛି । ଦୂର ସ୍ଥାନର ଫଟୋ ଉଠାଇଲାବେଳେ ଇନ୍-ଫ୍ରାରେଡ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଆମକୁ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

**ଅତିଦ୍ରୁତ ଫଟୋଗ୍ରାଫି—(High speed Photography)**

ଆଜିକାଲି ଯୁଗରେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ଫଟୋଗ୍ରାଫ ଅତି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ହୋଇପଡ଼ୁଛି । ମୂଲ୍ୟବାନ କେମେରାମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣତଃ ସେକେଣ୍ଡ୍‌ର ଏକ ହଜାର ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ସମୟ ପାଇଁ ଛବି କେମେରା ଭିତରେ ପଡ଼ିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ଅଛି । ଫିଲ୍ମ ନେଗେଟିଭ୍ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ ହୋଇଥିଲେ, ତାହା ଏତେ ଅଳ୍ପ ସମୟପାଇଁ ପଡ଼ୁଥିବା ଛବିକୁ ଧରି ରଖିପାରେ । ଆଜିକାଲି ଏମିତି କେମେରା ବାହାରିଲାଣି ଯେଉଁଥିରେ ସେକେଣ୍ଡ୍‌ର ପାଞ୍ଚ-ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେ ବା ଦଶ ହଜାର ଭାଗରୁ ଭାଗେ ସମୟ ପାଇଁ ଛବି ପଡ଼ିଲେ ହେଁ କେମେରା ଭିତର ନେଗେଟିଭ୍ ଏହାକୁ ଧରିରଖି ପାରେ । ଅତି ବେଗରେ ଘୂରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଯଦି କିଛି

ଦୋଷଥାଏ, ତେବେ ଏହିଭଳି ଫଟୋଗ୍ରାଫିଦ୍ୱାରା ଫଟୋ ଉଠାଇ ସେହି ଦୋଷ ବାହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ସେକେଣ୍ଡର ଏକଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳ ଗୁଳିର ଛବି କେମେରାରେ ପକାଇ, ତାହାର ଫଟୋ ନିଆଯାଇ ପାରିଛି । ଆଜିକାଲି ଏମିତି ବିଶେଷ-ଧରଣର କେମେରା ତିଆରି ହେଲାଣି ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେକେଣ୍ଡର ଦଶଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ସମୟ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ଛବିକୁ କେମେରା ଭିତରେ ଧରି ହେଉଛି । ଆଧୁନିକ ମହାଶୂନ୍ୟ ଅଭିଯାନ ବେଳେ ଏହିଭଳି କେମେରାର ଆବଶ୍ୟକତା ବଢ଼ି ଯାଇଛି । ଗତିଶୀଳ ରକେଟ୍‌ର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଧରଣର କେମେରା ଅତି ଦରକାରୀ ।

## ତ୍ରିପରିସରଯୁକ୍ତ ଫଟୋଗ୍ରାଫି :—
## (Three dimensional photography)

ଆମେ କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଫଟୋ ଉଠାଉଁ, ସେହି ଫଟୋ ଦ୍ୱି-ପରିସରଯୁକ୍ତ ଚିତ୍ର । ଏହା ଯଦିଓ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତି-ରୂପତା ହାସଲ କରିଥାଏ, ତଥାପି ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁଭଳି ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ଆଲୋକଚିତ୍ର କେମିତି ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ ସେଥିପାଇଁ ଆଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚେଷ୍ଟା ନ କରି ରହିନାହାନ୍ତି । ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ଚିତ୍ରର ମୂଳ ପଦ୍ଧତି କ'ଣ ତାହା ଆଧୁନିକ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ପୁସ୍ତକରେ ଷ୍ଟେରିଓସ୍କୋପିକ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ଦୃଶ୍ୟର ଚିତ୍ର ଆମ ବାମ, ଡାହାଣ ଆଖିକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଦିଶିବା ଭଳି ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ଫଟୋ ନିଆଯାଏ । ଏହି ଫଟୋ ଦୁଇଟିକୁ ଭିଉମାଷ୍ଟର ନାମକ ଏକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପୂରାଇ ଦେଖିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଅଲଗା ଅଲଗା ଫଟୋ ଆମ ବାମ, ଡାହାଣ ଆଖିକୁ ଦିଶେ । ଏହି ଦୃଶ୍ୟର ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା

ଛବି ଯେତେବେଳେ ଆମ ଆଖି ପଟ ଉପରେ ପଡ଼େ, ସେତେବେଳେ ଏହାର ଧାରଣା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯାଇ ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ଛବିର ଧାରଣା ଦିଏ । ଭ୍ୟୁମାଷ୍ଟର କୋମ୍ପାନୀ ନାନା ପ୍ରକାର ଦୃଶ୍ୟର ଏମିତି ଦୁଇ ଦୁଇଟିଆ ଫଟୋ ଉଠାଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଚକତିରେ ପୂରାଇ ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରନ୍ତି । ଏଇ ଚକତିରେ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଏମିତି ଭାବରେ ସଜ୍ଜା ହୋଇଥାଏ ଯେ ଚକତିର ଦୁଇ ବିପରୀତ ମୁଣ୍ଡରେ କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟର ବାମ ଡାହାଣ ଛବି ରଖାହୋଇଥାଏ । ଏଇ ଚକତିକୁ ଭ୍ୟୁଅର ଯନ୍ତ୍ରରେ ପୂରାଇ ଦେଖିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆଖିକୁ ଗୋଟିଏ ଦୃଶ୍ୟର ଅଲଗା ଅଲଗା ଦୃଶ୍ୟ ଦିଶେ । ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କ ଭିତରେ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ପଡ଼ି ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ତ୍ରିପରିସର ଛବିର ଧାରଣା ଦିଏ ।

ଏବେ ଭ୍ୟୁମାଷ୍ଟର କୋମ୍ପାନୀ ଏମିତି ଏକ ପ୍ରକ୍ଷେପକ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଛି ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏଇ ଚକତିଗୁଡ଼ିକୁ ପୂରାଇ ଦେଖାଇଲେ ଦୁଇଟିଯାକ ଛବି ଗୋଟିଏ ଛବି ହୋଇ ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼େ । ଏଇ ଛବି ଦୁଇଟି ଏମିତି ଭାବରେ ପରଦା ଉପରେ ଯୋଡ଼ିଯାଇ ଏକ ହୋଇଯାଇଥାଏ ଯେ ଛବିଟି ଆମକୁ ତ୍ରିପରିସର ଭଳି ବୋଧହୁଏ । ଆମେରିକା ଓ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଏଇ ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ସ୍ଲାଇଡ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟରର ବ୍ୟବହାର ହେଲାଣି ।

ଗୋଟିଏ ଛବି ସାହାଯ୍ୟରେ ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ଛବିର ଧାରଣା ପାଇବା ମଧ୍ୟ ଆଜିକାଲି ସମ୍ଭବପର ହେଉଛି । ଛବିଟିକୁ ଖାଲି ଅନାଇଲେ ଏହା ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ଦିଶେନି । ଏଇ ଛବିଟି ଏମିତି ଭାବରେ ଗୋଟିଏ କାଗଜ ଉପରେ ଛପା ହୋଇଥାଏ ଯେ ଏହା ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦୁଇପରିସର ଯୁକ୍ତ ଛବି ଭଳି ଜଣାଯାଏ । କିନ୍ତୁ

ଆଖିରେ ଏକ ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚଷମା ପିନ୍ଧି ଏହାକୁ ଅନାଇଲେ ଛବିଟି ତିନିପରିସର ଯୁକ୍ତ ଭଳି ଜଣାପଡ଼େ । ଏହି ଛବିରେ ଛବିଟି ଏମିତି ଭାବରେ ଛପା ଯାଇଥାଏ ଯେ ଏହାକୁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚଷମାଦେଇ ଦେଖିଲାକ୍ଷଣି ଛବିର କେତେକ ଅଂଶ, ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବରେ ବିଶୋଷିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଆଖି ଉପରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଛବି ପକାଏ । ଏଇ ଅଲଗା ଅଲଗା ଛବି ମସ୍ତିଷ୍କ ଭିତରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିପରିସର ଛବିର ଧାରଣା ଦିଏ । ଏଇ ଚଷମାରେ ଦୁଇଟି ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ସେଲୋଫେନ୍ କାଗଜ ଅଲଗା ଅଲଗା ଲାଗିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଆଖି ସାମନାରେ ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗର ଓ ଅନ୍ୟ ଆଖି ସାମନାରେ ଆଉ ଏକ ରଙ୍ଗର ସେଲୋଫେନ୍ କାଗଜ ରହେ । ଏଇ ଦୁଇ ରଙ୍ଗର ଚଷମାଦେଇ ଛବିଟିକୁ ଅନାଇଲେ ଛବିଟି ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ । ଆମ ଦେଶରେ ଏମିତି ସବୁ ଛବି ଆଲ୍‌ବମ୍ ମିଳୁଛି ଯେଉଁଥିରେ ଛବିଗୁଡ଼ିକ ଏମିତି ଭାବରେ ଛପା ହୋଇଥାଏ । ଆଲ୍‌ବମ୍ ସହିତ ଦୁଇ ରଙ୍ଗଯୁକ୍ତ ଚଷମା ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ଏଇ ଚଷମା ଦେଇ ଛବିଗୁଡ଼ିକୁ ଅନାଇଲେ ଦୁଇ ପରିସର ଯୁକ୍ତ ଛବିଗୁଡ଼ିକ ଉପରୋକ୍ତ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ତ୍ରିପରିସର ଯୁକ୍ତ ଜଣାପଡ଼େ ।



# ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

## ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି

## (Colour Photography)

ଆଧୁନିକ ଅଲୋକ ଚିତ୍ରରେ ବିନକ୍ଷିପଣ ଯେତେ ଉନ୍ନତି ସାଧିତ ହେଉଛି, ସେଥି ଭିତରୁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଯେ ସବୁଠାରୁ ଲୋକପ୍ରିୟ, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ଗତ କେଇ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଏହାର ଲୋକପ୍ରିୟତା ଏତେ ବଢ଼ି ଯାଇଛି ଯେ ଆମେରିକା ପ୍ରଭୃତି ଦେଶରେ ସାଧାରଣ ଆଲୋକଚିତ୍ର ପ୍ରେମୀମାନେ ପୂର୍ବପରି କଳା ଧଳା ଆଲୋକଚିତ୍ର ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଆକୃଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଆଡ଼କୁ ଅତ୍ୟଧିକ ଆକୃଷ୍ଟ ହେଉଛନ୍ତି । ଇଷ୍ଟମେନ୍ କୋଡ଼ାକ୍ କୋମ୍ପାନୀ, ଟେକ୍ନିକଲର କୋମ୍ପାନୀ, କାଉସ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଲୋମ୍ବ କୋମ୍ପାନୀ, ଆଗ୍ଫା ଓ. ଆନ୍ସକୋ ଆଦି କୋମ୍ପାନୀମାନେ ଆଜକାଲି ଅସଂଖ୍ୟ ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକଚିତ୍ର ପାଇଁ ନାନାପ୍ରକାର ଫିଲ୍ମ ତିଆରି କରି ଆମେରିକା ଓ ଇଉରୋପର ବଜାର ଭର୍ତ୍ତି କରିଦେଇଛନ୍ତି । ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସର୍ବସାଧାରଣଙ୍କ କିଣିବା ଭଳି ମୂଲ୍ୟଠାରୁ ବେଶୀ ନୁହେଁ । ଫଳରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଆଡ଼କୁ ବିନକ୍ଷିପଣ ଅଧିକ ଲୋକ ଆକୃଷ୍ଟ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଆମ ଦେଶରେ ଓରୋ (ORWO) କୋମ୍ପାନୀ ମଧ୍ୟ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପାଇଁ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପ୍ରିଣ୍ଟ କାଗଜ ତିଆରି

କରୁଛୁ । ଏହାର ମୂଲ୍ୟ କଳାଧଳା ଫିଲ୍‌ମ ଭଳି କମ୍ ନ ହେଲେହେଁ ଏହା ଯେ ଆମଦେଶରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫିର ଏକ ନୂତନ ଯୁଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକଚିତ୍ରକୁ ଆମେ ମୋଟାମୋଟି ଦୁଇ ପ୍ରଧାନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରୁ । ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ସ୍ୱଚ୍ଛ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର (Colour transparency) ଓ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ହେଉଛି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛପା ଆଲୋକଚିତ୍ର (Colour prints) । ଆଜିକାଲି ଯେଉଁମାନେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଉଠାନ୍ତି, ସେମାନେ ଏହି ଦୁଇପ୍ରକାର ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଆଲୋକ ସାଧାରଣତଃ ଉଠାଇଥାନ୍ତି । କଳାଧଳା ଆଲୋକ ଚିତ୍ରରେ ଆମେ ଯେମିତି · କଳାଧଳା, ପାଉଁଶିଆ ବର୍ଣ୍ଣଥିବା ଆଲୋକଚିତ୍ର (Black and white prints) ପାଉ, ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛପା ଫଟୋ ବା ଆଲୋକଚିତ୍ରରେ ସବୁପ୍ରକାର ବର୍ଣ୍ଣଥିବା ଚିତ୍ର ମିଳେ । ଫଟୋ ଉଠାଯାଉଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁରେ ଯେଉଁ ସବୁ ନାଲି, ନେଳି, ହଳଦିଆ ଆଦି ବର୍ଣ୍ଣଥାଏ, ସେହି ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣ ଏହି ଫଟୋ ବା ଛପା ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁକୁ ଅବିକଳ ନକଲ କରି ଉଠେ । ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁରେ ଯେଉଁଠି ଯେଉଁ ରଙ୍ଗ ଥାଏ, ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋ ବା ଚିତ୍ରରେ ସେଠି ଠିକ୍ ସେହି ରଙ୍ଗ ଥାଏ । ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକଚିତ୍ର ଆରମ୍ଭବେଳେ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛପାଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ସୁନ୍ଦର ହେଉ ନ ଥିଲି, କିନ୍ତୁ ଏବେ ଏଣିକି ଯେମିତି ସୁନ୍ଦର ଓ ଅବିକଳତା ନକଲ କରିପାରିଲେଣି, ଯେ କେହି ଲୋକ ଦେଖିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ନ ହୋଇ ରହିପାରିବେ ନି । ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣ-ଯୁକ୍ତ ଫଟୋର ପ୍ରଚଳନ ଆମ ଦେଶରେ ଆଶାଜନକ ଭାବରେ ହୋଇ ନ ଥିଲେହେଁ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଖୁବ୍

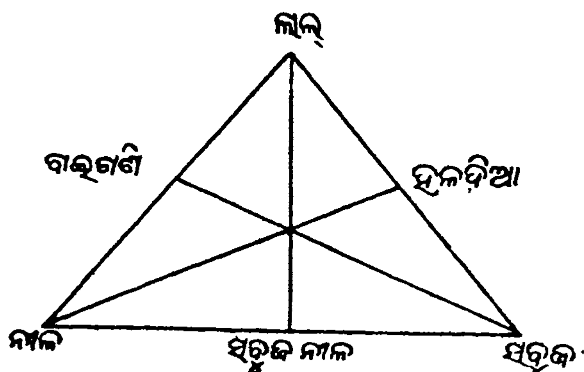
କେଉଁ । ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋର ମୂଳ ପଦ୍ଧତି କଅଣ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ ।

## ପଦାର୍ଥ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଦିଶେ କିପରି :—

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କହନ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସାତଗୋଟି ରଂଗୀନ୍ କିରଣର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ସୃଷ୍ଟି । ସେହି ସାତଗୋଟି ରଂଗୀନ୍ କିରଣ ହେଲା "ବାଇ ନଶ ହଲ ନା" ଅର୍ଥାତ୍ ବାଇଗଣୀ, ଘନନୀଳ, ନୀଳ, ସବୁଜ, ହଳଦିଆ, ନାରଂଗୀ, ଲାଲ, । ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଯୋଗୁଁ ପଦାର୍ଥ ରଂଗୀନ୍ ଦିଶେ । ସବୁଜ ରଂଗର ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଧଳା ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଆଲୋକର ସାତଗୋଟି ରଂଗ ଭିତରୁ ସବୁଜ ରଂଗ ବ୍ୟତୀତ ବାକି ଛଅଗୋଟି ରଂଗକୁ ଶୋଷଣ କରି କେବଳ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରେ । ଏହି ସବୁଜ୍ ବର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକ ଆମ ଆଖି ଉପରେ ପଡ଼ି ଆମକୁ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ଧାରଣା ଦିଏ । ସେହିଭଳି ନାଲି ରଂଗର ପଦାର୍ଥ ନାଲି ରଂଗ ଛଡ଼ା ବାକି ୬ ଗୋଟି ରଂଗ ଶୋଷଣ କରି ନାଲି ରଂଗର ରଶ୍ମି ପ୍ରତିଫଳନ କରେ । ଫଳରେ ପଦାର୍ଥଟି ଆମ ଆଖିକୁ ନାଲି ଦିଶେ । ଏହି ତଥ୍ୟଟି ସତ୍ୟ କି ମିଛ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇପାରେ ।

ଗୋଟିଏ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ନିଅ । ଏହା ଉପରେ ଲାଲ୍ ରଶ୍ମି ଯୁକ୍ତ ଆଲୋକ ପକାଅ । ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥଟି ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗକୁ ଶୋଷଣ କରୁଥିବାରୁ ଏହା ଉପରେ ନିପତିତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ପୂରାପୂରି ଶୋଷଣ କରିବ, ଫଳରେ ଏହା କୌଣସି ରଶ୍ମି ପ୍ରତି-ଫଳନ କରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପଦାର୍ଥଟି କୃଷ୍ଣ ବର୍ଣ୍ଣ ଦିଶିବ । ପ୍ରକୃତରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥକୁ ଲାଲ୍ ରଶ୍ମି ଭିତରେ ରଖିଲେ ଉପରୋକ୍ତ କାରଣ ଯୋଗୁ, ଏହା କୃଷ୍ଣ ବର୍ଣ୍ଣ ଦିଶେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରତିପାଦନ କରନ୍ତନ୍ତି ଯେ, ଏହି ସାତଗୋଟି ବର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକୃତରେ ତିନିଗୋଟି ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ଜାତ । ସେହି ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣ ହେଲା ସବୁଜ, ଆକାଶ ନୀଳ ଓ ଲାଲ । ଏହି ୩ଟି ବର୍ଣ୍ଣର ମିଶ୍ରଣରେ ୭ ଗୋଟି ଯାକ ବର୍ଣ୍ଣ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପାରବ । ଯେପରି ଲାଲ ଓ ନୀଳ ମିଶିଲେ ବାଇଗଣୀ, ଲାଲ ଓ ସବୁଜ ମିଶିଲେ ହଳଦିଆ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ଏହି ତଥ୍ୟ ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡ ଦେଶର ସୁପ୍ରଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେମସ୍ କ୍ଲାର୍କ ମେକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ମୁଣ୍ଡରୁ ବାହାର ଥିଲା । ତାଙ୍କର ସୁବିଖ୍ୟାତ ବର୍ଣ୍ଣ ତ୍ରିଭୁଜ ଏଠାରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା । ଏହି ତ୍ରିଭୁଜରେ ବାହୁଗୁଡ଼ିକର ଦୁଇମୁଣ୍ଡରେ ଥିବା




[ ମେକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ସୁବିଖ୍ୟାତ ବର୍ଣ୍ଣ ତ୍ରିଭୁଜ ].

ରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମିଶ୍ରିତ ହେଲେ ଏହା ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ବର୍ଣ୍ଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବାହୁର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବର୍ଣ୍ଣ ଓ ବିପରୀତ କୋଣରେ ଥିବା ବର୍ଣ୍ଣଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରର ଅନୁପୂରକ ରଙ୍ଗ । ଏହି ଅନୁପୂରକ ବର୍ଣ୍ଣ-ଦ୍ୱୟକୁ ମିଶାଇଲେ ଶ୍ୱେତ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଯଥା:—ନୀଳ+

ହଳଦିଆ = ଶ୍ୱେତ, ସବୁଜ + ବାଇଗଣିଆ = ଶ୍ୱେତ ଓ ଲାଲ + ସବୁଜ ନୀଳ = ଶ୍ୱେତ ।

## ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା :—

ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଜେମ୍ସ ମେକ୍ସଓ୍ୱେଲ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥର ତିନୋଟି ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଉଠାଇଲେ । ଏହି ଆଲୋକ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କଳା—ଧଳା ଭାବରେ ଉଠା ହୋଇଥିଲା । ଏଥିଭିତରୁ ଗୋଟିଏ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଫିଲ୍ଟର ଭିତରେ, ଦ୍ୱିତୀୟଟି ସବୁଜ ଫିଲ୍ଟର ଭିତରେ ଓ ତୃତୀୟଟି ନୀଳ ଫିଲ୍ଟର ଭିତରେ ଉଠା ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ସେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପଜିଟିଭ୍ ଲଣ୍ଠନ ସ୍ଲାଇଡ୍ ତିଆରି କଲେ । ସେ ଏହି ତିନୋଟି ଯାକ ସ୍ଲାଇଡ୍‌କୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ତିନୋଟି ପ୍ରକ୍ଷେପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପୂରାଇ ଧଳା ପରଦାର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ ଉପରେ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ପକାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ । ଲାଲ ରଂଗ ଫିଲ୍ଟର ଦେଇ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଚିତ୍ର ଆଗରେ ସେ ଗୋଟିଏ ନାଲି ଫିଲ୍ଟର ଧରିଲେ । ଫଳରେ ଯେଉଁ ଚିତ୍ର ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼ିଲା ସେ ଚିତ୍ରର ବର୍ଣ୍ଣ ଲାଲ୍ ହେଲା ଓ ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁର ଲାଲ ଅଂଶର ଏକ ଅନୁରୂପ । ସେହିଭଳି ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ଷେପକ ଯନ୍ତ୍ର ମୁହଁରେ ନୀଳ ଓ ସବୁଜ ଫିଲ୍ଟର ଧରି ନୀଳଚିତ୍ର ଓ ସବୁଜଚିତ୍ର ପରଦାର ସେହି ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ଉପରେ ପକାଇଲେ । ଏହି ତିନୋଟି ଯାକ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ଚିତ୍ର ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ପଡ଼ିଲାରୁ ଯେଉଁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ତାହା ପୂରାପୂରି ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁର ବର୍ଣ୍ଣର ଅନୁରୂପ । ଜେମ୍ସ ମେକ୍ସଓ୍ୱେଲଙ୍କ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ

ଜଗତରେ ଆଲୋଡ଼ନ୍ ସୃଷ୍ଟି କଲା ଓ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ଏକ ନୂତନ ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ କଲା । ଏହି ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତିରେ ରଂଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା ତାହା ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ପଦ୍ଧତି ( Additive Process ) ଭାବରେ ପରିଚିତ । କିନ୍ତୁ ଏହି ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ପଦ୍ଧତି ଆଜିକାଲି ପୁରୁଣା ହୋଇଗଲାଣି । ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ଚିତ୍ର ଛାପିବାପାଇଁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ବ୍ଲକ୍ ତିଆରିରେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଆଜକାଲି ଅନୁସୃତ ହେଉଛି । ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ଏହାର ବିଶେଷ ଆଦର ନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ତିଆରି-ଦିଗରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ତାହା ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ (Sub-tractive Process ) ପଦ୍ଧତି ଭାବରେ ପରିଚିତ ।

## ଆଧୁନିକ ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତି :—

ଏହା ଜଣାଶୁଣା କଥା ଯେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପଦାର୍ଥର ବର୍ଣ୍ଣ ଶ୍ୱେତ ଆଲୋକର କେତେଗୋଟି ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶୋଷିତ ଓ କେତେଗୋଟି ବର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିଫଳିତ ଯୋଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ନୀଳ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଶ୍ୱେତ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଲାଲ୍ ବର୍ଣ୍ଣକୁ ଶୋଷି ନେଇ ନୀଳ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ବିକୀରଣ କରେ ।

ଧଳା—ଲାଲ =ନୀଳସବୁଜ=ନୀଳ+ସବୁଜ
ଧଳା—ନୀଳ =ହଳଦିଆ=ଲାଲ+ସବୁଜ
ଧଳା—ସବୁଜ =ବାଇଗଣି=ଲାଲ+ନୀଳ

ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଏହି ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତିରେ କରିବାକୁ ହେଲେ ତିନୋଟି ନେଗେଟିଭ୍ କରିବା ଦରକାର । ଏହି ତିନୋଟି-ଯାକ ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ନୀଳ, ସବୁଜ ଓ ଲାଲ୍ ଫିଲ୍‌ଟର

ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରାକୃତିକ ରଙ୍ଗୀନ୍ ବସ୍ତୁର ଚିତ୍ର ଉଠାଇବା ଦରକାର । ଏହି ତିନୋଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ତିନୋଟି ପଜିଟିଭ୍ ଲଣ୍ଠନ ସ୍ଲାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଲାଇଡ୍ ଯେଉଁ ବର୍ଣ୍ଣର ଫିଲ୍‌ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ସେହି ବର୍ଣ୍ଣର ଅନୁପୂରକ ରଙ୍ଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ରଙ୍ଗ ଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଲାଲ୍ ଫିଲ୍‌ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ପଜିଟିଭ୍ ସ୍ଲାଇଡ୍ ନୀଳ ସବୁଜ ରଙ୍ଗରେ, ସବୁଜ ଫିଲ୍‌ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ସ୍ଲାଇଡ୍ ମେଜେଣ୍ଟା ରଙ୍ଗରେ ଓ ନୀଳ ଫିଲ୍‌ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଠା ହୋଇଥିବା ଚିତ୍ର, ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ ହୁଏ । ଏହି ତିନୋଟିଯାକ ରଙ୍ଗୀନ୍ ସ୍ଲାଇଡ୍‌କୁ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଯୋଡ଼ିଦେଲେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁର ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ ରଙ୍ଗୀନ୍ ସ୍ଲାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ସେହି ସ୍ଲାଇଡ୍‌କୁ ପ୍ରକ୍ଷେପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପୂରାଇ ଧଳା ପରଦା ଉପରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଉଠାଇଥିବା ପଦାର୍ଥର ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଫୁଟିଉଠେ ।

ଉପରେ ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ମୂଳତଥ୍ୟ ଆଲୋଚନା କରାଗଲା । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫିଲ୍‌ମ ତିଆରିରେ ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଏ, ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ ।

ରଂଗୀନ୍ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଫିଲ୍‌ମ ସାଧାରଣ କଳାଧଳା ଫିଲ୍‌ମଠାରୁ ଢେର ପୃଥକ । କଳା ଧଳା ଫିଲ୍‌ମରେ ସେଲୁଲଏଡ୍ ଫିଲ୍‌ମର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଥିବା ଜିଲାଟିନ୍ ଲେପ ଦିଆଯାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ରଂଗୀନ୍ ଫିଲ୍‌ମରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଯାଗାରେ ତିନୋଟି ଅଲଗା ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ ସ୍ତର ଥାଏ । ଏହି ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ

ଦୁଇଟି ଜେଲାଟିନ୍ ସ୍ତରଦ୍ୱାରା ପୃଥକ । ଏହି ତିନୋଟି ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ ସ୍ତର ଭିତରୁ ପ୍ରଥମଟି ନୀଳରଂଗ ସୁବେଦୀ ସ୍ତର । ଏହି ସ୍ତରଟିରେ ରୌପ୍ୟଲବଣ ସହିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଦିଆଯାଇଥାଏ, ଯାହା ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ପଡ଼ିଥିବା ସ୍ଥାନ ଉପରେ ଥିବା ରୌପ୍ୟଲବଣର ପ୍ରକୃତିକୁ ବଦଳାଇ ଦିଏ । ତା'ପରେ ଥାଏ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ସୁବେଦୀ ସ୍ତର । ଚିତ୍ରରେ ଯେଉଁଠି ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ତାହା ଏହି ସ୍ତରରେ ଥିବା ରୌପ୍ୟର ପ୍ରକୃତିକୁ ବଦଳାଇ ଦିଏ ତା'ପରେ ଥାଏ ଏକ ହଳଦିଆ ଜେଲାଟିନ୍ ସ୍ତର ଓ ସବା ତଳ ସ୍ତର ହେଉଛି ଲାଲବର୍ଣ୍ଣ ସୁବେଦୀ ସ୍ତର । ପ୍ରକୃତ ଚିତ୍ରରେ ଯେଉଁଠି ଲାଲବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ତାହା ଏହି ସ୍ତର ଧରି ରଖେ । ଏହି ପାଞ୍ଚଗୋଟି-ଯାକ ସ୍ତର ଏତେ ସରୁ ଯେ ସେ ସବୁର ମିଳିତ ମୋଟ ଗୋଟିଏ ସେଣ୍ଟିମିଟରର ପାଞ୍ଚଶହ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ହେବ କି ନାହିଁ ସନ୍ଦେହ । ଏହି ପାଞ୍ଚଗୋଟି ସ୍ତର ସେଲୁଲଏଡ୍ ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ରହିଥାଏ ।

ମନେକର ଏହି ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ନୀଳ, ସବୁଜ, ଲାଲ୍ ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ବହୁବର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଦୃଶ୍ୟର ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ପଡ଼ିଲା । ପ୍ରାକୃତିକ ଚିତ୍ରର ନୀଳରଂଗର ଅଂଶଟିକ ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ବିଶୋଷିତ ହୋଇଯାଏ । ସବୁଜରଂଗ ଅଂଶ ପ୍ରଥମ ସ୍ତର ଅତିକ୍ରମ କରି ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ବିଶୋଷିତ ହୁଏ । ଲାଲରଂଗ ଅଂଶଟିକ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ସ୍ତର ଅତିକ୍ରମ କରି ତୃତୀୟ ସ୍ତରରେ ବିଶୋଷିତ ହୁଏ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣର ବିଭିନ୍ନ ରଂଗଗୁଡ଼ିକ ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣକୁ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ତିନୋଟି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ବିଶୋଷିତ ହୁଏ, ତଳସ୍ତରରୁ କାଳେ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବ, ସେଥିପାଇଁ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣର ଏକ ଲେପ ସବା ତଳ ସ୍ତରରେ ଦିଆଯାଇଥାଏ ।

ଏହି ଯେଉଁ ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ଉଭୟ ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ପଡ଼ିଲା, ସେହି ଫିଲ୍ମକୁ ଧୋଇବା ଅତି କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ଏମିତିକ ଫିଲ୍ମ ଧୂଆ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ବି ଏକ କଷ୍ଟ କାମ ବୋଲି ଧରାଯାଏ ଓ ଏହି କାମରେ ଦକ୍ଷତା ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ଲୋକଙ୍କ ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟମାନେ ହାତ ଦେବାକୁ ସାହସ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ପ୍ରଥମେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏହି ତିନୋଟିଯାକ ସ୍ତରକୁ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅଲଗା କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ ଓ ବର୍ଣ୍ଣ ସୃଷ୍ଟିକାରକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ସାହାଯ୍ୟରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଅଣାଯାଏ । ଏହି ଯେଉଁ ତିନୋଟି ସ୍ତର ଉପରେ ତିନି ପ୍ରକାର ଚିତ୍ର ଫୁଟି ଉଠେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁର ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣର ଚିତ୍ର ।

ପ୍ରଥମ ସ୍ତର ଯାହା ଉପରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଚିତ୍ରର ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ଶୋଷି ହୋଇଯାଇଥାଏ, ତାହା ରାସାୟନିକ ଉପାୟରେ ଧୂଆ ଯାଏ । ଏଥିରେ ଯେଉଁଠି ନୀଳ ଆଲୋକ, ଶୋଷି ହୋଇଯାଇ ଥାଏ, ସେଠି କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ରହେନି । ତଳ ଦୁଇ ସ୍ତରରେ ସେ ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ଯେଉଁଠି ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ସେଠି ଲାଲ ଓ ନୀଳ-ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଫୁଟି ଉଠେ । ସେହିଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ଚିତ୍ରରେ ଯେଉଁଠି ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ତାହା ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ଶୋଷିତ ହୁଏ । ଏହା ଯେତେବେଳେ ଅଲଗା ହୋଇ ରାସାୟନିକ ଉପାୟରେ ଧୂଆ ଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଏହି ସ୍ତରରେ ଯେଉଁଠି ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ଶୋଷି ହୋଇଥାଏ, ସେଠି କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ରହେନି । ଏହି ସ୍ତରର ଉପର ଓ ତଳ ସ୍ତରରେ

ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ରହିବା କଥା, ସେଠି ଯଥାକ୍ରମେ ହଳଦିଆ ଓ ସବୁଜ-ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ରହେ । ସେହିଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟରେ ଯେଉଁଠି ନାଲିବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ତାହା ଫିଲ୍ମର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ ସ୍ତରକୁ ଭେଦ କରି ତଳ ସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସେ ଓ ଏହି ତଳ ସ୍ତରରେ ବିଶୋଷିତ ହୁଏ । ଏହି ସ୍ତର ଯେତେବେଳେ ଅଲଗା ହୋଇ ରାସାୟନିକ ଉପାୟରେ ଧୁଆ ଯାଏ, ଏହି ସ୍ତରରେ ଯେଉଁଠି ନାଲିବର୍ଣ୍ଣ ଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ, ସେଠି କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ରହେନି । ଏହାର ଉପର ଦୁଇଟି ସ୍ତରରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟରେ ଯେଉଁଠି ନାଲି ବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ସେହି ଅଂଶରେ ଏହାର ଯଥାକ୍ରମେ ହଳଦିଆ ଓ ମେଜେଣ୍ଟା ବର୍ଣ୍ଣର ଛାପ ରହିଯାଏ । ମୋଟାମୋଟି କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହି ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତିର ଯେଉଁ ସ୍ତରରେ ଯେଉଁ ରଙ୍ଗ ଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ, ସେହି ସ୍ତରରେ ସେହି ବର୍ଣ୍ଣର କିଛି ସଙ୍କେତ ନ ଥାଏ । ସେହି ସ୍ତର ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ସ୍ତରରେ ସେହି ବର୍ଣ୍ଣର ଅନୁପୂରକ ବର୍ଣ୍ଣ ସଙ୍କେତ ରହିଥିବାରୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଶ୍ୱେତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗଳି କଲାରୁ ଏହା ଉପରୋକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଭାଷ ଦେଇଥାଏ । ମନେକର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟରେ ନୀଳ ସବୁଜ ଓ ନାଲି ବର୍ଣ୍ଣର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଏହି ତିନୋଟି ବର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଛି । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଯେତେବେଳେ ପ୍ରଥମ ନୀଳାଲୋକ ସୁବେଦୀ ସ୍ତର ଉପରେ ପଡ଼େ, ସେତେବେଳେ ଏହି ତିନୋଟିଯାକ ବର୍ଣ୍ଣରୁ ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣର ଅଂଶ ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ଶୋଷି ହୁଏ, ସବୁଜବର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ଓ ନାଲି ଅଂଶ ତୃତୀୟ ସ୍ତରରେ ଶୋଷିତ ହୁଏ । ଧୁଆ ହେଲାବେଳେ ଏହି ତିନୋଟି ସ୍ତର ଅଲଗା ହୁଏ ଓ ଅଲଗା ଅଲଗା ଧୁଆ ହୁଏ ।

ଧୂଆ ସରିଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ପ୍ରଥମ ସ୍ତରରେ ଯେଉଁଠି ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଶୋଷି ହୋଇଥାଏ, ସେଠି କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ନ ଥାଏ, ଛବିର ବାକି ଅଂଶରେ ଯେଉଁଠି ଲାଲ ଓ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠି ଏକ ଛବି ଫୁଟି ଉଠିଛି । ଏହି ସ୍ତରଟି ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ କରାଯାଏ । ପୂରା ଛବିଟି ଏହି ସ୍ତରରେ ଫୁଟି ଉଠିଥାଏ, କେବଳ ଯେଉଁଠି ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିରେ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ଏଠି ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ନଥାଏ । ସେହିଭଳି ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତରରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିଟି ଫୁଟି ଉଠିଥାଏ, କେବଳ ଯେ ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିରେ ଯେଉଁଠି ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣଥାଏ, ସେଠି ଏ ଛବିରେ କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ନଥାଏ । ଏହି ସ୍ତରଟି ମେଜେଣ୍ଟା ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଶେଷ ସ୍ତରରେ ସେହିଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିଟି ଫୁଟିଉଠେ, କେବଳ ଯେଉଁଠି ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗଥାଏ, ସେଠାରେ କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ନଥାଏ । ଏହି ସ୍ତରଟି ନୀଳ-ସବୁଜ ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିରେ ଯେଉଁଠି ଧଳା ଅଂଶଥାଏ, ସେଠି ଏହି ତିନୋଟି ଯାକ ସ୍ତରରେ କିଛି ବର୍ଣ୍ଣ ନଥାଏ । ଏହା ପୂରାପୂରି ସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିରେ ଯେଉଁଠି କୃଷ୍ଣ ବର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ସେଠି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି ଫୁଟି ଉଠିଥାଏ । ଏହି ତିନୋଟି ସ୍ତର ଉପର ତଳହୋଇ ଯେତେବେଳେ ଯୋଡାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଏହି ତିନୋଟି ସ୍ତର ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଭାବରେ ଜଣାପଡେ । ଏହି ଫିଲ୍‌ମକୁ ଅନାଇଲେ ଏଥିରେ ପ୍ରାକୃତିକ ବର୍ଣ୍ଣ-ଯୁକ୍ତ ଛବି ଥିବା ଜଣାପଡେ । ଏହି ଫିଲ୍‌ମକୁ ଏକ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟରରେ ଥୋଇ ଏହାର ଛବିକୁ ଏକ ଧଳା ପରଦା ଉପରେ ପକାଇଲେ, ଛବିଟିରେ ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣ ଫୁଟିଉଠେ । ପ୍ରାକୃତିକ ଛବିରେ ଯେଉଁଠି ନୀଳ

ବର୍ଣ୍ଣଥାଏ, ଏଠି ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ସ୍ତରରେ କିଛି ରଙ୍ଗ ନଥିବାରୁ, ବାକି ହଳଦିଆ ଓ ମେଜେଣ୍ଟା ସ୍ତରରେ ରଙ୍ଗ ଥିବାରୁ, ଏହି ସ୍ତର ଦେଇ ଧଳା ଆଲୋକ ଗତି କଲାରୁ ଧଳା ଆଲୋକ ହଳଦିଆ ଓ ମେଜେଣ୍ଟା ବର୍ଣ୍ଣ ବିଶୋଷିତ ହୋଇ କେବଳ ବାକି ଅଂଶ ନୀଳ ଆଲୋକ ଯାଇ ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼େ । ଫଳରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଚିତ୍ରରେ ଯେଉଁଠି ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣଥାଏ, ଏହି ଚିତ୍ରରେ ସେଠି ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଫୁଟିଉଠେ । ସେହିଭଳି ଗତିରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଚିତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଣ୍ଣ ଏହିଠାରେ ଧଳା ପରଦା ଉପରେ ଫୁଟିଉଠେ ।

ଏହି ଯେଉଁ ପଦ୍ଧତି ଏଠି ଆଲୋଚିତ ହେଲା, ତାହା ହେଲା ଅଗ୍‌ଫାକଲର୍ ବା ଏକ୍‌ଟାକ୍ରୋମ୍ ପଦ୍ଧତି । ଏଥିରେ ତିନୋଟିଯାକ ସ୍ତର ଅଲଗା କରାଯାଏ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ହଳଦିଆ, ମେଜେଣ୍ଟା ଓ ନୀଳ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ କୋଡ଼ାକ୍ରୋମ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଏହା ଅଲଗା । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ତିନୋଟି ଯାକ ସ୍ତର ଅଲଗା କରା ନଯାଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତର ଭିତରକୁ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ରଙ୍ଗ ଅନୁସରଣ (Diffusion) ପଦ୍ଧତିରେ ପଶିବାକୁ ଦିଆଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଫିଲ୍‌ମ ଧୁଆହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଏହା କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି କାମଟି ଏକ କଷ୍ଟ କାମ, ତେଣୁ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ଦକ୍ଷତା ଥିବା ଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଏହା କରାଯାଏ ।

ସ୍ୱଚ୍ଛ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର (Colour Transparency)ର ମୂଳ ପଦ୍ଧତି ସଂପର୍କରେ ଉପରେ ଆଲୋଚନା କରାଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଛପା ପଦ୍ଧତିଟି କ'ଣ, ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ସ୍ୱଚ୍ଛ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ପାଇଁ ଓ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଛପା ପାଇଁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଫିଲ୍ମ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ସ୍ୱଚ୍ଛ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ପାଇଁ କୋଡ଼ାକ୍ରୋମ୍, ଏକ୍ଟା କ୍ରୋମ୍, ଆନସକୋ କ୍ରୋମ, ଆଦି ଫିଲ୍ମ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଛପା ପାଇଁ କୋଡ଼ାକଲର, ଆଗଫାକଲର ଆଦି ଫିଲ୍ମର ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ପ୍ରଥମଟି ଫିଲ୍ମରେ ନେଗେଟିଭ୍ ତିଆରି କରିବା ଦରକାର ପଡ଼େନ । କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟଟିରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ନେଗେଟିଭ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ନେଗେଟିଭ୍ ଦେଖିବାକୁ କଳା-ଧଳା ନେଗେଟିଭ୍ ଭଳି ହେଲେହେଁ ଏହାର ଠାଏ ଠାଏ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଅଂଶର ଆଭାଷ ଥାଏ । ଏହି ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତି (Subtractive Process) ଅନୁସାରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ବା ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

## ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ତିଆରି :—

କିଛି ବର୍ଷ ତଳେ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ପଦ୍ଧତି (Additive Process) ସାହାଯ୍ୟରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ବା ଫଟୋଗ୍ରାଫ ଉଠା ହେଉଥିଲା । ଏହାକୁ ଏକ୍ଟାକ୍ରୋମ୍ ପଦ୍ଧତି କୁହାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଚିତ୍ର-ଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ସୁନ୍ଦର ନ ହେବାରୁ ଓ ଏହାଠାରୁ ଉନ୍ନତ ଆଧୁନିକ ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍‌ଭାବିତ ହେବାରୁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା ।

ଏହି ସବ୍‌ଟ୍ରେକ୍‌ଟିଭ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଆଜିକାଲି ପ୍ରାପ୍ୟ ସବୁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ବା ଫଟୋଗ୍ରାଫ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି । ଏହାକୁ କୋଡ଼ାକଲର, ଅନ୍‌ସକୋକଲର୍ ବା ଆଗଫାକଲର୍ ପଦ୍ଧତି କୁହାଯାଇଛି । ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ରଙ୍ଗୀନ୍ ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ତିନି ମୂଳ ରଙ୍ଗ ନାଲି, ସବୁଜ ଓ ଆକାଶନୀଳ ଫିଲ୍ଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିନୋଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ଏକ

ପ୍ରକାର ବିଶେଷ ଜିଲାଟିନ୍ ସ୍ତର ଥିବା ଛପା କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କରାଯାଏ । ତତ୍‌ପରେ ଏହି ପ୍ରିଣ୍ଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଉପରୋକ୍ତ ତିନୋଟି ମୌଳିକ ରଙ୍ଗର ଅନୁପୂରକ ରଙ୍ଗ ଯଥା ନୀଳ-ସବୁଜ, ହଳଦିଆ ଓ ମେଜେଣ୍ଟା ରଙ୍ଗରେ ରସ ଯୁକ୍ତକ ଉପାୟରେ ରଞ୍ଜିତ କରାଯାଏ । ତତ୍‌ପରେ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି ଥିବା ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କଢ଼ା ଯାଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଛପା କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରଥମେ ନୀଳ-ସବୁଜ, ତା'ପରେ ମେଜେଣ୍ଟା ଓ ସବା ଉପରେ ହଳଦିଆ ସ୍ତର ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଏମିତି ରଖାଯାଏ ଯେ ତିନୋଟି ବର୍ଣ୍ଣର ଛବି ମିଶି ଗୋଟିଏ ଛବି ଭଳି ଦିଶେ ।

ଏଥିପାଇଁ ଜିଲାଟିନ୍ ସ୍ତର ଉପରେ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ହୋଇଥିବା ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବିକୁ ଆଉ ଏକ ବିଶେଷ ଛପା କାଗଜ ଉପରେ ଚୁପି ଧରିଲେ, ଜିଲାଟିନ୍ ଉପରିସ୍ଥ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଅଂଶ ଛବିତକ ସେହି କାଗଜକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ହୋଇ ତିନୋଟିଯାକ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି ଏହି ଭାବରେ ସେହି ଗୋଟିଏ କାଗଜ ଉପରେ ଛପା ହେବା ଫଳରେ ତିନୋଟି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ହୋଇ ସେହି ଶେଷ ଛପା କାଗଜ ଉପରେ ରହେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଯେଉଁ ଛବି ହେଲା ଏଥିରେ ମୂଳ ତିନିରଙ୍ଗ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଥିବାରୁ ଛବିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ବସ୍ତୁର ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରହଣ କରି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଦିଶେ । ଏହି ନୀତି ହେଉଛି Wash off Relief ଓ Carbo ପଦ୍ଧତିର ମୂଳମନ୍ତ୍ର । ଆଜିକାଲି ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ବା ଫଟୋଗ୍ରାଫ ତିଆରି ହେଉଛି । ଏହି ହେଲା ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ତିଆରି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋଟାମୋଟି କଥା । ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋ ଛପିବା ପାଇଁ ଆଉ ଅଲଗା Multilayer

ପଦ୍ଧତି ଥିଲେ ହେଁ ଉପରୋକ୍ତ ପଦ୍ଧତିଟି ସବୁଠାରୁ ଦକ୍ଷ, ତେଣୁ ଅଧିକ ଲୋକପ୍ରିୟ ।

ସ୍ୱଚ୍ଛ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର (Colour Transparency)ର ତିଆରି ପଦ୍ଧତି ଯେମିତି ପ୍ରିଣ୍ଟ୍‌ଠାରୁ ଅଲଗା, ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା ପଦ୍ଧତିରେ ଦେଖିବାକୁ ପଡ଼େ । ଏହି ଆଲୋକ ଚିତ୍ରକୁ ପ୍ରକ୍ଷେପକଯନ୍ତ୍ର ଭିତରେ ପୂରାଇ ଏହାର ଚିତ୍ରକୁ ଧଳା ପରଦା ଉପରେ ପକାଇଲେ, ଧଳା ପରଦା ଉପରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଆକାରରେ ଛୋଟ । ତେଣୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିଲେ ବିଶେଷ ଭଲ ଦିଶେନା । ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରରୁ ମଧ୍ୟ ରଙ୍ଗୀନ୍ ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ତିଆରି ହେଲାଭଳି ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ତିଆରି ହୋଇପାରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ ସୁନ୍ଦର ଦିଶେ ।

ଲେଖକଙ୍କର ଆମେରିକା ଭ୍ରମଣ ସମୟରେ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଆଲୋକଚିତ୍ର ସହିତ ବିଶେଷ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ଥିବାରୁ ବହୁ ରଙ୍ଗୀନ୍ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଓ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ତିଆରି କରି ଆଣିଥିବାର ସୌଭାଗ୍ୟ ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲା । ଏହି ପ୍ରଥା ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରି ଛୋଟ ଛୋଟ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଆଲୋକ ଚିତ୍ରରୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଆକାରର ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ମଧ୍ୟ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ ।

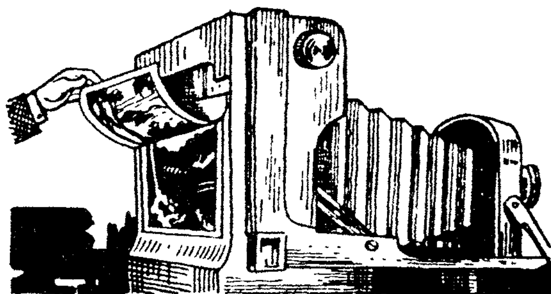


# ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

## ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଜଗତର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟତମ ଉଦ୍ଭାବନ
## —ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା—
## (Polaroid Camera)

ପୋଲରଏଡ଼ କେମେରା ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ଯେ ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟତମ ଉଦ୍ଭାବନ, ଏହା କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରିବେନି । ଏହା ଏକ ଏମିତି ବିଚିତ୍ର କେମେରା, ଯେଉଁ କେମେରାରେ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ ଫଟୋ ଉଠା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମାତ୍ର ଏକ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଭିତରେ କେମେରା ପଛ ପାଖରୁ ଫଟୋ ଉଠା ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ବାହାରି ଆସେ । ଫଟୋ ଉଠାଇଲା ବାଲା କ'ଣ ଫଟୋ ଉଠାଇଲା, ସେ ସେହି ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପ୍ରିଣ୍ଟକୁ ଦେଖି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଜାଣିପାରେ; ଉଠାଇଥିବା ଫଟୋ କେମିତି ହୋଇଛି । ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର ଏ ସୁବିଧା ଅନ୍ୟ କେମେରାଠାରେ ନାହିଁ । ସାଧାରଣ ସୌଖୀନ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍-ପ୍ରେମୀମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ଅସୁବିଧା, ଥରେ କେମେରା ଭିତରେ ଫିଲ୍ମ ପୂରାଇ ଫଟୋ ଉଠାଇଲେ; ସବୁତକ ଫିଲ୍ମ ନ ସରିଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଫଟୋ ଉଠା ଛବି କେମିତି ହୋଇଛି ଜାଣି ହୁଏନି, ଫଟୋ ଉଠାଇ ସାରି ଡେଭଲପ୍ କରିବା ପାଇଁ ଫଟୋ ଦୋକାନକୁ ଦେବାକୁ ପଡ଼େ, ନେଗେଟିଭ୍ ହୋଇ ସାରିଲେ ଯାଇ ସେଥିରୁ ଫଟୋ-ଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ଛପାଯାଏ ତାହା ଏଥିରେ ନାହିଁ । ଥରେ କେମେରାରେ ଫିଲ୍ମ ପୂରାଇଲେ ଫଟୋ ଦେଖି ଦେଖି ହଉଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ସେ ଅସୁବିଧା ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଫଟୋ

ଉଠାଇଲେ ମିନିଟକ ମଧ୍ୟରେ କେମେରା ଯନ୍ତ୍ରଆଡ଼ୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ବାହାରି ଅସିଲା । ଦେଖିଲେ କି ମନଖୁସି । ପୁଣି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଉଠାଇବାକୁ ମନ ହେବ । ଏମିତି ଫିଲ୍‌ମ ସରିଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁଥର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ବାହାରି ଆସୁଥିବ । ଆନନ୍ଦରେ ମନ ନ ନାଚି କ'ଣ ରହିପାରିବ ? ଯେଉଁ ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ସୌଖୀନ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍-ପ୍ରେମୀମାନଙ୍କୁ ଏତେ ଆନନ୍ଦ ଦେଇପାରେ, ସେ



[ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା]

କେମେରାର ପ୍ରଚଳନ ଆମ ଦେଶରେ ହୋଇନି । ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ଦେଖିବାରୁ ଆମ ଦେଶର ଲୋକେ ପୁରାପୂରି ବଞ୍ଚିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଯେଉଁମାନେ ଆମେରିକା ଆଦି ଦେଶକୁ ଯାଇଛନ୍ତି, ସେମାନେ ଏହି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କେମେରା ଦେଖିବାର ସୌଭାଗ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଏହି କେମେରାର ଜନ୍ମ, ଏହା ସେହି ଦେଶ ଛାଡ଼ି ବିଦେଶକୁ ସେତେ ଆସି ପାରିନି । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଏହି ପୋଲାରଏଡ କେମେରାରେ କେବଳ ଆମ ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଭଳି କଳାଧଳା ରଙ୍ଗର ଫଟୋ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ୧୯୬୩

ମସିହାଠାରୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ପୋଲରଏଡ଼ କେମେରାରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଚିତ୍ର ଉଠାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେଲାଣି । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଆହୁରି ଚମତ୍କାର । ଏହି କେମେରାରେ ଯେଉଁ ଫଟୋ ବାହାରି ଆସେ ତାହା କଳା ଧଳା ରଙ୍ଗର ନ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗମିଶା ପ୍ରାକୃତିକ ରଙ୍ଗନେଇ ବାହାରି ଆସେ । ନାଲିଆ, ନେଳିଆ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ ଜିନିଷର ଯେଉଁ ଫଟୋ ଉଠାଇବ, ଏହି ପ୍ରିଣ୍ଟରେ ସେହି ଜିନିଷର ଫଟୋ ଠିକ୍ ସେହି ରଙ୍ଗହୋଇ ବାହାରି ଆସିବ । ଆମେରିକାରେ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ପୋଲରଏଡ଼ ଫଟୋର ଲୋକପ୍ରିୟତା ଏତେ ବେଶି ଯେ ସେ କଥା କହି ହେବନି । ଲେଖକ ଆମେରିକାରେ ଥିଲାବେଳେ ଏହି ପୋଲରଏଡ଼ କେମେରା ଓ ଏଥିସହ ପୋଲରଏଡ଼ କଳା ଧଳା ଓ ଓ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫିଲ୍ମ ସହିତ ପରିଚିତ ଥିଲେ । ବଡ଼ ଦୁଃଖ ଲାଗେ, ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ଏତେ ବଡ଼ ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭାବନ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମ ଦେଶକୁ ଆସି ନାହିଁ ।

ପୋଲରଏଡ଼ କେମେରାର ଉଦ୍ଭାବନ ଆମେରିକାରେ । ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡକ୍ଟର ଏଡ଼ଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ଲେଣ୍ଡ ଏହି କେମେରାର ଉଦ୍ଭାବକ । ସେଥିପାଇଁ ଏହି କେମେରା ପୋଲରଏଡ଼ ଲେଣ୍ଡ କେମେରା ଭାବରେ ପରିଚିତ । ଆମେରିକାରେ ଡକ୍ଟର ଲେଣ୍ଡଙ୍କ ଅଧିନାୟକତ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପାନୀ ଏହି କେମେରା ଓ ଫିଲ୍ମ ତିଆରି କରି ସାରା ଆମେରିକାରେ ବିକ୍ରି କରୁଛି । ଏହି କମ୍ପାନୀର ନାମ ପୋଲରଏଡ଼ କର୍ପୋରେସନ । ଏହାର ପ୍ରଧାନ ଅଫିସ୍ ଆମେରିକାର ସୁବିଖ୍ୟାତ କେମ୍ବ୍ରିଜ ସହରର ହାରଭାର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଏମ୍. ଆଇ. ଟି. ଅନୁଷ୍ଠାନ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଏକ ସ୍ଥାନରେ । ଏହି କମ୍ପାନୀର କେତେଗୁଡ଼ିଏ କାରଖାନା କେମ୍ବ୍ରିଜ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଓ୍ୱାଲଥାମ୍ ଆଦି ସହରରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

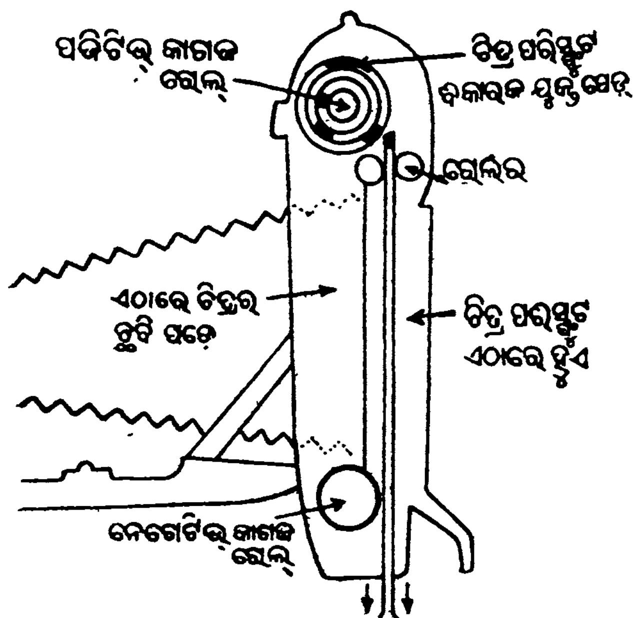
ଫଟୋଗ୍ରାଫର ପ୍ରଧାନ ଦୁଇଟି ଅଂଶ ହେଲା କେମେରା ଓ ଫିଲ୍ମ । ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ସାଧାରଣ କେମେରାଠାରୁ ଯେମିତି ଅଲଗା, ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫିଲ୍ମ ମଧ୍ୟ ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମଠାରୁ ସେହିଭଳି ଅଲଗା । ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରିବନି କି ସାଧାରଣ କେମେରାରେ ପୋଲାରଏଡ଼ ଫିଲ୍ମ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପାରିବନି । ଏଥିପାଇଁ ଯେଉଁମାନେ ଆମେରିକା ଯାଉଛନ୍ତି, ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଆମ ଦେଶରେ ଏହି ଫିଲ୍ମ ଅଭାବ ଯୋଗୁ ସେମାନେ ସେଭଳି କେମେରା ଆଣିବାକୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ନାହାନ୍ତି ।

ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର ଗଠନ କୌଶଳ ସାଧାରଣ କେମେରାଠାରୁ ବିଶେଷ ପାର୍ଥକ୍ୟ ନୁହେଁ । ସାଧାରଣ ଫୋଲଡ଼ିଂ କେମେରା ଦେଖିବାକୁ ଯେମିତି, ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ଠିକ୍ ସେହିଭଳି । କେମେରାର ଲେନ୍‌ସ, ସଟର ଆଦିସବୁ ଏକା ପ୍ରକାରର । ତେବେ ଅଲଗା ହେଉଛି, ଏଥିରେ ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମ ଲଗାଯାଇ ପାରିବନି । ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର ଫିଲ୍ମ ପ୍ରକୃତରେ ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମ ଠାରୁ ପୁରାପୁରି ଅଲଗା । ସେଥିପାଇଁ ସାଧାରଣ କେମେରାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫିଲ୍ମ ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ସହିତ ଲାଗି ପାରେନି । ପୋଲାରଏଡ଼ ଫିଲ୍ମ ସାଧାରଣ କେମେରାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଫିଲ୍ମଠାରୁ ପୁରାପୁରି ଅଲଗା । ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମରେ ଖାଲି ନେଗେଟିଭ୍ ଫିଲ୍ମ ରଖାଯାଏ । ଏହି ନେଗେଟିଭ୍ ଫିଲ୍ମ ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ । ଏହା ଉପରେ ପ୍ରତିଛବି ପଡ଼ିଲେ ଏହା ପ୍ରତିଛବିକୁ ଧରିରଖେ । ପୁଣି ଏଥିରୁ ପ୍ରକୃତ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ ପ୍ରତିଛବି ତିଆରି

କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ପୋଲାରଏଡ ଫିଲ୍‌ମ ସହିତ ଲଗାହୋଇଥିବା ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜ ଲାଗିକରି ଥାଏ । କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତିଛବି ନେଗେଟିଭ୍ ଫିଲ୍‌ମ ଉପରେ ପଡିଲାକ୍ଷଣି ଏହା ପ୍ରତିଛବିକୁ ଧରିରଖେ । ଏଥି ସହିତ ରସାୟନିକ ଡାଇ ପଜିଟିଭ୍ ଓ ଡାଇ ସ୍ଥାପକ ଆଦି ଥିବାରୁ ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ମନଲୁମନ ଡାଇ ପଜିଟିଭ୍ ହୋଇଯାଏ ଓ ଏଥିରୁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହା ପଛ ପାଖରେ ଥିବା ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜ ଉପରେ ଫଟୋ ଛପି ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା କାମଟି ସରିବା ପାଇଁ ମିନିଟିକରୁ ଅଧିକ ସମୟ ଲାଗେନ । ପୋଲାର-ଏଡ କେମେରାରେ ଗୋଟିଏ ଛବି ଉଠାଇ ସେହି ଛବିକୁ ତଳକୁ ଟାଣିଆଣି ତା' ସ୍ଥାନରେ ପୁଣି ନୂଆ ଫିଲ୍‌ମ ଟାଣି ଆଣିବାକୁ ହୁଏ ଆଉ ଏକ ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ । ଉଠା ହୋଇଥିବା ଫିଲ୍‌ମକୁ ଲେନସ ସମ୍ମୁଖକୁ ବାହାର କରିଦେବା ପାଇଁ ଯେତିକ ସମୟ ଲାଗେ, ସେତିକ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍ କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉପରେ ଡାଇ ଛପି ହୋଇଯାଏ । ଫଟୋ ଉଠାଇବାର ମିନିଟିକପରେ କେମେରା ପଛପାଖ ଖୋଲି ଫିଲ୍‌ମ ଦେହରୁ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜକୁ ଟାଣି ଆଣିବାକୁ ପଡ଼େ । ପ୍ରଥମେ ପ୍ରିଣ୍ଟଟି ବାହାରି ଆସେ । ତାପରେ ନେଗେଟିଭ୍‌କୁ ଟାଣି ବାହାର କରି ଦିଆଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଫଟୋ ଉଠାଇ ସାରି, ତା'ର ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ଓ ନେଗେଟିଭ୍‌କୁ ବାହାର କରି ସାରିଲେ ଅନ୍ୟ ଫଟୋ ଉଠାଇବା କଥା । ସାଧାରଣ କେମେରାରେ ଫିଲ୍‌ମ ପୂରାଇ ଗୋଟାକ ପରେ ଗୋଟାଏ ଫଟୋ ଯେମିତି ଉଠାଯାଏ, ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ସେମିତି ଉଠା ଯାଏନ । ଗୋଟିଏ ଫଟୋ ଉଠାଇବ, ତା'ର ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ଓ ନେଗେଟିଭ୍ ବାହାର କରିବ ଓ ତା ପରେ ଆଉ ଏକ ଫଟୋ ଉଠାଇବ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଫିଲ୍‌ମରେ ଥିବା ଆଠଗୋଟି କିମ୍ବା ବାରଗୋଟି ଫଟୋ ଉଠାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ.

ପ୍ରତିଥର ଏହି କାମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଓ ସେତେଥର କେମେରା ପଛପାଖ ଖୋଲିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ଓ ନେଗେଟିଭ୍ ବାହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍‌କୁ କେହି ଫଟୋଗ୍ରାଫର ତିଆରି କରେନ । ଏହା ମନକୁମନ କେମେରା ଭିତରେ ଛପା ହୋଇଯାଏ । ଆମେରିକାରେ ମନକୁମନ ଫଟୋ ଉଠାଇବା




[ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା]

ପାଇଁ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଥିଲେ ହେଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର କାମ ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାଠାରୁ ଢେର ପୃଥକ । ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ର ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ

କୋଠରୀ ଭଳି, ଏହା ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୋକାନ ବଜାର ବା ଛକମାନଙ୍କରେ ବସିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପୋଲରଏଡ଼ କେମେରା ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ କେମେରା ଭଳି । ଏହାକୁ ମନଇଚ୍ଛା ଯେଉଁଠାକୁ ସେଠାକୁ ନେଇହୁଏ ଓ ମନଇଚ୍ଛା ଫଟୋ ଉଠାଇ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ମନକୁମନ ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଏଠୁ ସେଠାକୁ ନେଇ ହୁଏନି । ଏହା ଯେଉଁଠି ଥାଏ, ସେଠାକୁ ଲୋକମାନେ ଆସି ନିଜ ନିଜ ଫଟୋ ଉଠାନ୍ତି । ଏଥିରେ ସାଧାରଣତଃ ମଣିଷଙ୍କ ଛବି, ସାଙ୍ଗ ସାଥିଙ୍କ ଛବି ଉଠାଯାଏ, ନାନାପ୍ରକାର ଦୃଶ୍ୟ ଆଦି ଏଥିରେ ଉଠାଯାଇ ପାରେନି ।

## ମନକୁମନ ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ର :—

ମନକୁମନ ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ରର କାମ ବଡ଼ ଅଦ୍ଭୁତ ଧରଣର । ଏଥିରେ କୌଣସି ଲୋକ କିଛି କରେନି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଆମେରିକାର ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରର ଛକମାନଙ୍କରେ ବସିଥାଏ । ଏଥିରେ ପଇସା ପକାଇଲେ ମନକୁମନ ଫଟୋ ଉଠେ, ନୋହିଲେ ନାହିଁ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ କଣା ଥାଏ । ସେହି କଣାରେ ସେମାନଙ୍କ ଦେଶର ଏକ ସୁକିଣି ଗଳାଇ ଦେଇ ସେହି ଛୋଟ କୋଠରୀ ଭିତରକୁ ପଶି ଯାଇ ଦୁଆର ବନ୍ଦ କରିଦେବାକୁ ପଡ଼େ । କିଛି ସମୟ ପରେ ଗୋଟିଏ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ସେହି ଛୋଟ କୋଠରୀଟି ଆଲୋକିତ ହୋଇଯାଏ ଓ ସେଥିସହ ଭିତରେ ଥିବା ଲୋକର ଫଟୋ ଉଠିଯାଏ । ଏହି ଆଲୋକ ଥରକୁଥର ଚାରିଥର ଆସେ । ଏହି ଚାରିଥର ଭିତରେ ଜଣେ ନିଜ ଅବସ୍ଥାନକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ବଦଳାଇ ପାରେ । ଚାରିଥରଯାକ ଯେଉଁ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବ, ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ଫଟୋ ଉଠିବ । ଚାରିଥର ଆଲୋକ ପଡ଼ି ସାରିବା ପରେ, ସେହି କୋଠରୀରୁ ବାହାରି ଆସିବାକୁ ପଡ଼େ ଓ

ଆସି କୋଠରୀ ବାହାରେ ଏକ କାଉଣ୍ଟର୍ ପାଖରେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଠିଆ ହେଲେ, ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଛଅଗୋଟି ଫଟୋ ସେହି କାଉଣ୍ଟରରୁ ବାହାରି ଆସେ । ଏହି ଛଅଗୋଟି ଫଟୋ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାର ଅଲଗା ଅଲଗା ଫଟୋ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ପାଖରେ ମଣିଷ କେହି ନାହିଁ । ଫଟୋକୁ ଧୋଇବା ପାଇଁ କୌଣସି ଫଟୋଗ୍ରାଫର୍ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଭିତରେ ବସିନ । ତଥାପି ଫଟୋ ତା ମନକୁମନ ଉଠି ଧୁଆହୋଇ ଛପାହୋଇ ଆପେ ଆପେ ବାହାରି ଆସୁଛି । ଏହି ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ସବୁ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଲୋକର ଫଟୋ କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଛଅଗୋଟି ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ପଡ଼େ । ତତ୍‌ପରେ ଏହି ଫିଲ୍‌ମ ମନକୁମନ ଏକ ଦ୍ରବଣ ଭିତରକୁ ଯାଇ ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟକ ଓ ଚିତ୍ର ସ୍ଥାୟୀକାରକ (fixer) ସାହାଯ୍ୟରେ ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତତ୍‌ପରେ ଏହି ନେଗେଟିଭ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଛପା କାଗଜ ଉପରେ ମନକୁମନ ଛପାଯାଏ । ଛପିଲା ବେଳେ ଧୁଆଧୋଇ କାମ ଆପେ ଆପେ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଧୁଆ ହେବା ପରେ ଶୁଖାହୋଇ ଶୁଖିଲା ଫଟୋ ମାତ୍ର କେଇ ମିନିଟ୍ ଭିତରେ ବାହାରି ଆସେ । ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ରରେ ଫଟୋଉଠା କାମ, ଫଟୋର ଧୁଆଧୋଇ କାମ ଆପେ ଆପେ ହେଉଥିଲେ ହେଁ ଏହାର କାମ ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ଭଳି ନୁହେଁ । ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ରର ସମସ୍ତ କାମ ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପଦ୍ଧତିଠାରୁ ଅଲଗା ନୁହେଁ । ଫଟୋଉଠା ଯନ୍ତ୍ରର କାମକୁ କେହି ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର କାମ ସହିତ ଯେମିତି ତୁଳନା ନ କରନ୍ତି ।

ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର ଗଠନ କୌଶଳ ଅନେକାଂଶରେ ସାଧାରଣ କେମେରା ଭଳି ଉପରକୁ

ବଢ଼ିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଫିଲ୍ମ ଭରତି ହେବା ସ୍ଥାନ ପୂରାପୂରି ଅଲଗା । ପୋଲରଏଡ଼ କେମେରାର ଫିଲ୍ମ କେଟ୍ରିଜର ଆକାର ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମ କେଟ୍ରିଜ୍‌ଠାରୁ ବହୁତ ବଡ଼ । କାରଣ ଏହି ଫିଲ୍ମ କେଟ୍ରିଜ ଭିତରେ ନେଗେଟିଭ୍ ତଥା ପ୍ରିଣ୍ଟ କାଗଜ ଓ କେତେ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ଚଟ ପରିସ୍ଫୁଟକ ଆଦି ଥାଏ ।

ପୋଲରଏଡ଼ ଫିଲ୍ମ ବଜାରରେ ଏକ କଳା କାଗଜରେ ଗୁଡ଼ାହୋଇ ବିକ୍ରୟ ହୁଏ । ଏହି କାଗଜକୁ ଚିରିଦେଇ ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ରୋଲ୍ ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ରୋଲ୍ ଏକ ଭଲ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଖୋଳ ଭିତରେ ଆବଦ୍ଧ ଥାଏ । ଏହି ଦୁଇଟି ରୋଲ୍ ଭିତରୁ ଗୋଟିଏ ନେଗେଟିଭ୍ ଫିଲ୍ମ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଛାପାକାଗଜ ରୋଲ୍ । ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଛାପା କାଗଜ ଭଳି ଏହି ଛାପା କାଗଜ ଆଲୋକ-ସୁବେଦୀ ନୁହେଁ । ଏହି ଦୁଇଟି ରୋଲ୍ ଭିତରୁ ଛାପା କାଗଜ ରୋଲ୍‌ଟି ଆକାରରେ ବଡ଼ । ଛାପା କାଗଜ ଚଟ ରୋଲ୍‌ରେ ପରିସ୍ଫୁଟକ ଦ୍ରବଣ ସିଞ୍ଚା ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମେ କେମେରାକୁ ଖୋଲି ଅଲଗା ଅଲଗା ରୋଲ୍ ଦୁଇଟିକୁ କେମେରାର ତଳ ଓ ଉପର ଅଂଶରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ପୂରାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମ ସ୍ପୁଲରୁ ଫିଲ୍ମ ଓ କାଗଜ ସ୍ପୁଲରୁ କାଗଜକୁ ଖୋଲି କେମେରାର ଅପର ମୁଣ୍ଡରେ ଲଗାଯାଏ । ତାପରେ ସାଧାରଣ କେମେରା ଭଳି ଲେନ୍‌ସ, ଦୂରତା, ଭିଉ ଫାଇଣ୍ଡର ଆଦିକୁ ଦେଖି ଫଟୋ ଉଠାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଫଟୋ ଉଠାଇ ସାରିଲେ ଫିଲ୍ମର ସେ ଫଟୋକୁ ଅନ୍ୟତ୍ର ନେଇଯାଇ ସେଇ ଫିଲ୍ମର ଅପ୍ରଦର୍ଶିତ ଫିଲ୍ମ ଅଂଶକୁ ଲେନ୍‌ସର ସମ୍ମୁଖକୁ ଆଣିବାକୁ ପଡ଼େ । ସେଥିପାଇଁ କେମେରାର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ଥିବା ଫିଲ୍ମ ଟାବ୍‌କୁ ଟାଣି ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଫିଲ୍ମକୁ ଲେନ୍‌ସ ସମ୍ମୁଖରୁ ବାହାର କରି ନେବା ହେଉଛି ବଡ଼ କଥା । ତତ୍ପରେ ନେଗେଟିଭ୍ ରୋଲ୍ ଓ ପ୍ରିଣ୍ଟ ରୋଲକୁ

ଆଉ ଏକ କାଗଜ ଲଭରର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏମିତ ଟଣାଯାଏ ଯେ ଏ ଦୁଇଟି ମିଶି ରୋଲ୍‌ର ତଳେ ଗୁପିହୋଇ ଫିଲ୍ମ ଆଉ ପାଖକୁ ଯିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଫଟୋ ଉଠାଇଲାବେଳେ ଫିଲ୍ମ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜଠାରୁ ଅଲଗା ଥାଏ । ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଚିତ୍ର ପଡ଼ି- ସାରିଲା ପରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜ ଇସ୍ପାତ୍ ରୋଲ୍‌ର ଉପରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଗୁପିହୋଇ ଫିଲ୍ମ ପଛ ପାଖକୁ ଗ୍ଭଲଯାଏ । ଏହି ଗ୍ଭଲିଯିବାଟା କେମେରା ପଛରେ ବାହାରିଥିବା କାଗଜ ଭିତରକୁ ଟାଣିଲେ ହୁଏ । ଦୁଇଟିଯାକ ଗୁପି ହୋଇ ଫିଲ୍ମ ପଛକୁ ଗ୍ଭଲଗଲା ପରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଓ ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଓଲଟା ଚିତ୍ର ଓ ପଜିଟିଭ୍ ଉପରେ ପ୍ରକୃତ ଚିତ୍ର ଗୁପି ହୋଇଯାଏ । ଏହି ହେଲା ଟାଣ୍ ଟଣା ଓ ଏହା ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାମ । ଏହି ଟାଣ୍ ଟାଣିଲା ବେଳେ ଫିଲ୍ମ ଭିତରେ ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ ଓ ଚିତ୍ର ସ୍ଥାୟୀ- କାରକର କାମ ଗ୍ଭଲେ । ଟାଣ୍‌କୁ ନ ଟାଣିଲେ ଏହି ଫଟୋ ଧୂଆ କାମ ଗ୍ଭଲେନ । ଲେନ୍‌ସ ସମ୍ମୁଖରୁ ଫିଲ୍ମକୁ ଉଠାଇ ସାରି ମିନଟିଏ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ତତ୍‌ପରେ କେମେରାର ପଛପାଖକୁ ଖୋଲାଯାଏ । ଖୋଲିଲେ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍‌ର ପଛପାଖ ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରୁ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜଟିକୁ ସାବ- ଧାନତା ସହକାରେ ବାହାର କରି ଆଣିଲେ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ଉପରେ ସୁନ୍ଦର ଚିତ୍ରଟିଏ ଥିବାର ଦେଖଣ । ପ୍ରିଣ୍ଟ୍‌ଟିକୁ ବାହାର କଲାବେଳେ ସାବଧାନ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ପ୍ରିଣ୍ଟ୍‌ଟି ନେଗେଟିଭ୍ ସହିତ ଏମିତ ଲାଗି ଯାଇଥାଏ ଯେ ସାବଧାନତା ସହକାରେ ନ ଟାଣିଲେ ଫଟୋଟି ଅସୁନ୍ଦର ହୋଇ ଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ।

ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ଏହି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କେମିତି ଏତେ ଶୀଘ୍ର ଆପେ ଆପେ ଛପା ହୋଇ ବାହାରି ଆସେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ନେଗେଟିଭ୍ ଏକ ସାଧାରଣ ଫିଲ୍ମ ଭଳି, ଏହା ଉପରେ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଦାନା ଜିଲାଟିନ୍ ସହିତ ମିଶାଯାଇ ଲେପ ଦିଆଯାଇ ଥାଏ । ଏହି କେମେରାର ଯେଉଁଠି ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ଛପା କାଗଜ ରହେ, ସେଠି ଦୁଇଟି ଚାପ ଦିଆ ରୋଲର୍ ଥାଏ । କେମେରା ଦେହରେ ଫିଲ୍ମ ଲଗାଇଲା ବେଳେ କେମେରାର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ସ୍ଥାନରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ରୋଲ୍ ରଖା ଯାଇଥାଏ । ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଚିତ୍ର ପଡ଼ି ସାରିଲେ ନେଗେଟିଭ୍‌ଟି ଟଣାଯାଇ ଲେନ୍‌ସ ମୁହଁଠାରୁ ବାହାର କରି ଦିଆଯାଏ । ଏହା ସେତେବେଳେ ପ୍ରିଣ୍ଟ କାଗଜ ସହିତ ଲାଗି ଦୁଇଟି ରୋଲର ଦ୍ୱାରା ଚାପି ହୋଇ କେମେରାର ପଛ ପାଖକୁ ଚାଲିଯାଏ । ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜ ସହିତ ଲାଗିଗଲା କ୍ଷଣି ଏହାର ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ କାମ ଓ ଫଟୋ ସ୍ଥାୟୀକାରକ କାମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ-ଯାଏ । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ପଜିଟିଭ୍ କାଗଜ ସହିତ ଏକ ରସାୟନିକ ଲେପ ଫ୍ଲାଙ୍କରୁ ଲାଗି ଆସିଥାଏ । ଏହା ନେଗେଟିଭ୍ ସହିତ ଲାଗି ଦୁଇଟିଯାକ ଇସ୍ପାତ ରୋଲ୍‌ରଦ୍ୱାରା ଏମିତି ଭାବରେ ଚାପି ହୋଇ ଯାଇଥାଏ ଯେ ଏଥି ଭିତରେ ମାତ୍ର ·୦୦୦୦୩ ଇଞ୍ଚ ସ୍ଥାନ ବ୍ୟବଧାନ ଥାଏ । ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ ଓ ଚିତ୍ର ସ୍ଥାୟୀକାରକ ଲବଣ ଏକ ଜେଲି ଭାବରେ ଏହା ଭିତରେ ଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍ ବେଶ୍ ଭଲ ଭାବରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଲାଗି ଯାଇଥାନ୍ତି । ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ରୌପ୍ୟଲବଣର ଦାନା ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଗଲାକ୍ଷଣି ଏଥିରୁ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥିବା ଲବଣର ପ୍ରକୃତି ବଦଳି ଯାଇଥାଏ । ଏହି ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ ଜେଲି ସଂପର୍କରେ ଆସିଲାରୁ ଏହା ବଳାଣରେ

ନହାଇ ରୌପ୍ୟ ଧାତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଫଳରେ ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠାରେ କଳାକଳା ରୌପ୍ୟ ରେଣୁ ବାହାରି ଆସେ ଓ ଯେଉଁଠି ଆଲୋକ ପଡ଼ି ନ ଥାଏ, ରହ ସ୍ଥାୟୀକାରକ ଲବଣ ତାହା ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଦ୍ରବୀଭୂତ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଜେଲ ଭିତରେ ଦେଇ ଗଡ଼ିକରି ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜ ଉପରେ ଲାଗିଯାଏ । ସେଠାରେ ଏହି ଦ୍ରବଣ ରାସାୟନିକ ଉତ୍ତାପରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ କଳା କଳା ରୌପ୍ୟ ରେଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଯେଉଁ ରହ ପରିସ୍ଫୁଟକ ଓ ରହ ସ୍ଥାୟୀକାରକ ଦ୍ରବଣ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ତାହା ଏକ ମିଶ୍ରଣରେ ଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟ କାମ ଚାଲିଥାଏ, ସେତିକି-ବେଳେ ପଜିଟିଭ୍ ଉପରେ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥାଏ । ଏ ଦୁଇଟି କାମ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ଚାଲେ । ଏଠାରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଓ ପଜିଟିଭ୍ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ତିଆରି ହୁଏ । ଏଠାରେ ସବୁଠାରୁ ମଜା କଥା ଯେ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରିଣ୍ଟ କାଗଜ ସାଧାରଣ ଫଟୋ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ରିଣ୍ଟ କାଗଜ ଭଳି ନୁହେଁ । ଏଥିରେ ସାଧାରଣ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କାଗଜ ଭଳି ରୌପ୍ୟ ଲବଣର ଏକ ଲେପ ଦିଆଯାଇ ନ ଥାଏ । ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ଆସିଥିବା ଦ୍ରବୀଭୂତ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଜେଲ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆସି ଏହା ଉପରେ ଲେପି ହୋଇଯାଏ ।

ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଛବି ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ପଡ଼େ, ସେହି ଛବି ବସ୍ତୁର ଏକ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରତିଛବି । ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁଠି କଳା, ସେହି ଅଂଶ ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ କରେନି, ଫଳରେ ନେଗେଟିଭ୍‌ର ସେହି ଅଂଶକୁ ଆଲୋକ ଯାଇପାରେନି । ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ଧଳା, ସେଠାରୁ ଆଲୋକ

ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ପଡ଼େ ଫଳରେ ଚିତ୍ରଟିର ସେଠି ଧଳା । ଏହାଦ୍ୱାରା ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଯେଉଁ ଚିତ୍ରଟି ପଡ଼େ, ତାହା ବସ୍ତୁର ଅବିକଳ ପ୍ରତିରୂପ । ବସ୍ତୁର ଯେଉଁଠି କଳା, ଏଠି ସେଠି କଳା କାରଣ ସେଠି ଆଲୋକ ପଡ଼ ନଥାଏ ଓ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁଠି ଧଳା ଏଠି ସେଠି ଧଳା, କାରଣ ସେଠି ଶୁଭ୍ରାଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ । ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ଯେଉଁଠି ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ସେଠି ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ବିଜାରିତ ହୋଇ କଳାକଳା ରୌପ୍ୟରେଣୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଯେଉଁଠି ଆଲୋକ ପଡ଼ ନ ଥାଏ, ତାହା ସେମିତି ରହେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଚିତ୍ର ସ୍ଥାୟୀକାରକ ଲବଣ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ପଜିଟିଭ୍ କାଗଜ ସହିତ ଲାଗିଯାଏ । ଏହା ଲାଗିଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଜାରିତ ହୋଇ କଳା କଳା ରୌପ୍ୟରେଣୁ ଭାବରେ କାଗଜ ସହିତ ଲାଗିଯାଏ । ଫଳରେ ପଜିଟିଭ୍ କାଗଜର ସେହି ଅଂଶ କଳା ଦିଶେ । ନେଗେଟିଭ୍‌ର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ ସେହି ଅଂଶର ରୌପ୍ୟ ଲବଣ ବିଜାରିତ ହୋଇ ରୌପ୍ୟ ରେଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୁଏନି । ଫଳରେ ସେ ଅଂଶରୁ କିଛି ନ ଆସିବାଦ୍ୱାରା ପଜିଟିଭ୍ କାଗଜ ଉପର ଧଳା ରହେ । ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁରେ ଯେଉଁଠି ଧଳା ଥାଏ, ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ ସେଠି କଳା ହୁଏ ଓ ପଜିଟିଭ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟରେ ସେଠି ଧଳା ହୁଏ ଓ ପ୍ରକୃତ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁଠି କଳା ଥାଏ ନେଗେଟିଭ୍‌ରେ, ସେଠି ଧଳା ହୁଏ ଓ ପଜିଟିଭ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟରେ ସେଠି କଳା ହୁଏ । ଫଳରେ ବସ୍ତୁର ଠିକ୍ ପ୍ରତିରୂପ ପଜିଟିଭ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ କାଗଜ ଉପରକୁ ଆସେ । କଳା ଧଳା ତାରତମ୍ୟରୁ ନେଗେଟିଭ୍‌ର ଛବି ବସ୍ତୁର ଠିକ୍ ଓଲଟା, କିନ୍ତୁ ପଜିଟିଭ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ ଠିକ୍ ଅନୁରୂପ । ଏହି ହେଲା ଲେଣ୍ଡଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କାର୍ଯ୍ୟର ମୂଳତଥ୍ୟ ।

## ପୋଲାରଏଡ଼୍ କେମେରାରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରତିଛବି :—
## ( Polaroid Colour Prints )

୧୯୬୩ ମସିହାଠାରୁ ଲେଣ୍ଡଙ୍କ ପୋଲାରଏଡ଼ କେମେରାରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋ ଉଠା ହେବାରେ ଯେଉଁ ନୂଆ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସୃତ ହେଉଛି ତାହା ଉପରୋକ୍ତ ପଦ୍ଧତିରେ କେତେକ ପରିମାଣରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ଫିଲ୍ମରେ ରଙ୍ଗୀନ୍ ପଦ୍ଧତି ଭଳି ତିନୋଟି ସ୍ତର ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଲାଲରଙ୍ଗ ପାଇଁ, ଅନ୍ୟଟି ସବୁଜ ରଂଗ ଓ ଶେଷଟି ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ ପାଇଁ । ରଙ୍ଗୀନ୍ ପଦ୍ଧତି ଯେଉଁ ଉପାୟରେ ଛପାଯାଏ, ଏହା ଠିକ୍ ସେହି ଉପାୟରେ ଛପା କାଗଜ ଉପରକୁ ଆସି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ପଦ୍ଧତିଟି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଜଟିଳ । ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ପଦ୍ଧତିକୁ ଭଲଭାବରେ ବୁଝିପାରିଲେ, ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ବୁଝି ହୁଏ । ରଙ୍ଗୀନ୍ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ ହେବା ପଦ୍ଧତି ସହିତ ସାଧାରଣ ପୋଲାରଏଡ଼ ପଦ୍ଧତିକୁ ମିଶାଇ ବୁଝିଲେ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ବୁଝିହେବ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ପୋଲାରଏଡ଼ ଫଟୋଉଠା ରୀତି ବର୍ତ୍ତମାନ ବେଶ୍ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇଛି । ଲେଖକ ଆମେରିକାରେ ଅବସ୍ଥାନ କାଳରେ ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଛବି ଦେଖି ଅତ୍ୟନ୍ତ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ।



# ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ

## ବେତାର ଫଟୋଗ୍ରାଫି

## ( **Wireless Photography** )

ଆଜିକାଲି ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କରେ କୌଣସି କୌଣସି ଚିତ୍ର ତଳେ 'ରେଡ଼ିଓ ଫଟୋ' (Radio photo) ବୋଲି ଲେଖା ହୋଇଥିବାର ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବେ । କିନ୍ତୁ ଏହି 'ରେଡ଼ିଓ ଫଟୋ'ର ଅର୍ଥ କଣ, କେବେ ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଏ ବିଷୟରେ ଖୋଜଖବର କରିଛନ୍ତି କି ? ଅନେକ ସମୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଏ ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ କୌତୂହଳ ହୁଏ । 'ରେଡ଼ିଓ ଫଟୋ' ବା ବେତାର ଚିତ୍ରର ଅର୍ଥ ସଂକ୍ଷେପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏତିକି କୁହାଯାଇ ପାରେ ଯେ, କୌଣସି ସ୍ଥାନ ବା ଲୋକର ଆଲୋକଚିତ୍ର ବେତାର ଯନ୍ତ୍ରପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୂରଦେଶକୁ ପଠାଇବା ହେଉଛି ଏହାର ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଧର ଆମ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ଶ୍ରୀମତୀ ଇନ୍ଦିରା ଗାନ୍ଧି ଆମେରିକାର ଗୋଟିଏ ବଡ଼ସଭାରେ ବକ୍ତୃତା ଦେଉଛନ୍ତି । ସେ କି କି ବିଷୟରେ ବକ୍ତୃତା ଦେଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ତାର ବା ବେତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭାରତୀୟ ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କଠାକୁ ପ୍ରେରିତ ହୋଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଉକ୍ତ ସଭାରେ କେତେ ଲୋକ ସମବେତ ହୋଇଥିଲେ, କେଡ଼େ ବଡ଼ ସଭା ହୋଇଥିଲା, ଉପରର ସାଜସଜ୍ଜା

ହୋଇଥିଲା, ଏଗୁଡ଼ିକ ସେ ସ୍ଥାନକୁ ଯାଇ ଫଟୋ ରୂପରେ ନ ଆଣିଲେ ତ ହେବ ନାହିଁ । ସେ ସ୍ଥାନରୁ ଚିତ୍ର ଆଣି ଖବରକାଗଜରେ ଛାପିବାକୁ ହେଲେ ଅନ୍ତ କମ୍‌ରେ ତିନି, ଚାରିଦିନ ସମୟ ବିତି ଯିବ । ଏଣୁ ଖବର ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ତିନି ଚାରିଦିନ ପରେ ତାହାର ଫଟୋ ପ୍ରକାଶ ପାଇପାରିବ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପାଠକ-ପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ଏହା ଅସୁବିଧାଜନକ ହେବ କାରଣ ସେମାନେ ଚାହାନ୍ତି ଖବର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତତ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଚିତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ବାହାରୁ । ତା ନ ହେଲେ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ବଡ ଅଡୁଆ ଅଡୁଆ ଲାଗେ । କିଛିଦିନ ତଳେ ଆମେରିକାର ଚିକାଗୋ ସହରର ଉପକଣ୍ଠରେ ଏକ ବିରାଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିଥିଲା । ସେହି ଦୁର୍ଘଟନାର ଦୃଶ୍ୟ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପିଟସବର୍ଗ, ବୋଷ୍ଟନ, ନିଉୟର୍କ, ସାନ୍‌ଫ୍ରାନସିସକୋ, ସାଣ୍ଟାଫେ ଆଦି ସହରର ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କରେ ସଂଗେ ସଂଗେ ବାହାରି ପଡ଼ିଲା । ହଜାର ହଜାର ମାଇଲ ବ୍ୟାପୀ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଗରିକ ଏହି ଦୁର୍ଘଟନା ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖି ଶିହରି ଉଠିଥିଲେ । ଏତେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ ଦୁର୍ଘଟନାର ଦୃଶ୍ୟ କେମିତି ହଜାର ହଜାର ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କୁ ଯୋଗାଯାଇ ପାରିଲା ସେହି ହେଲା କଥା । ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ହେଲା ରେଡ଼ିଓ ଫଟୋର କାରସାଦି ଯୋଗୁଁ ଏହି ରେଡ଼ିଓ ଫଟୋ ବା ବେତାର ଚିତ୍ରର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ, ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କରେ ଖବର ସଂଗେ ସଂଗେ ତତ୍ ସଂପର୍କୀୟ ନାନାପ୍ରକାର ଚିତ୍ର ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଅସମ୍ଭବ ବୋଧ ହେଇପାରେ । ଆମ୍ଭେମାନେ ବହୁଦିନରୁ ଯାହାକୁ ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ଧରି ଆସୁଥିଲୁ, ବେତାର ଚିତ୍ରର ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ ତାହା ଆଜି ସମ୍ଭବପର ହୋଇପାରିଅଛି । ଖବର ସଂଗେ ସଂଗେ ତତ୍

ସାଂକେତିକ ଶବ୍ଦ ଇତ୍ୟାଦି ତାର ବା ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ବହୁ ଦୂର ସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ ପଠା ହୋଇପାରୁଅଛି । ଯେଉଁ ଉପାୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପଠାଯାଏ, ସେହି ପଦ୍ଧତି 'ବେତାର ଚିତ୍ର ପଦ୍ଧତି' ନାମରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରେ ପରିଚିତ । ଏହି ବେତାର ଚିତ୍ରର ଚଳ ପ୍ରଚଳନ ଆମ ଦେଶର ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କରେ ସେତେ ବେଶି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ଆମେରିକା, ଜର୍ମାନୀ ପ୍ରଭୃତି ବିଜ୍ଞାନ ଉନ୍ନତ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏହାର ଅଧିକ ପ୍ରଚଳନ ଦେଖାଯାଏ । ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କିପରି ତାର ବା ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଯାଏ, ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଅଛି । ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ ଯିବା ପୂର୍ବରୁ ପାଠକ-ପାଠିକାମାନଙ୍କୁ ଏତିକି ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ, ବେତାର ଚିତ୍ର ଓ ଟେଲିଭିଜନ୍ ଏକ ନୁହେଁ । ଅନେକେ ଭ୍ରମ୍ ବଶତଃ ଦୁଇଟିକୁ ଏକ ବୋଲି ଧରି ନଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ନୁହେଁ, ଦୁଇଟିର ପ୍ରକୃତି ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ପଦ୍ଧତି ପରସ୍ପରଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ।

ଟେଲିଭିଜନ୍ ପୁସ୍ତକରେ ଟେଲିଭିଜନ୍ ସଂପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ରେଡ଼ିଓ ଫଟୋ କେମିତି ସମ୍ଭବପର ଆଲୋଚନା କରିବା ।

କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରକୁ ତାର ବା ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଇବାକୁ ହେଲେ, ତିନପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଉକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସମ୍ପନ୍ନ କରାଯାଏ । ପ୍ରଥମତଃ ଯେଉଁ ଚିତ୍ରଟି ପଠା ହେବାର କଥା, ସେହି ଚିତ୍ରଟିକୁ ଅନେକ କାଳ୍ପନିକ ଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ତାରଯୋଗେ ବା ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଏ । ତୃତୀୟତଃ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନକୁ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପଠାଯାଏ, ସେଠାରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ପୁନର୍ବାର ଚିତ୍ରରେ

ପରିଣତ କରାଯାଏ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାବରେ ଶବ୍ଦଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାହୋଇଥାଏ, ପ୍ରେରିତ ସ୍ଥାନରେ ଉକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପଠା ହୋଇଥିବା ଚିତ୍ର ପରି ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଖବରକାଗଜର କୌଣସି ଗୋଟାଏ ଚିତ୍ରକୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ କାଚ (mangnifying glass) ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ, ତେବେ ଦେଖାଯିବ ଯେ, ଚିତ୍ରଟି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଯେଉଁଠାରେ ଚିତ୍ରଟି ଟିକିଏ ବେଶୀ କଳା, ସେଠାରେ ଏହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ ବଡ଼ ଓ ବର୍ଗାକାର ଏବଂ ଯେଉଁଠାରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପ କଳା, ସେଠାରେ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ଛୋଟ, ଗୋଲାକାର ଓ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଛଡ଼ାଛଡ଼ା । ମୋଟ ଉପରେ ଚିତ୍ରଟି ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱାରା ତିଆରି । ଖବରକାଗଜ ଚିତ୍ର ବ୍ୟତୀତ ଘରେ ଥିବା ଆଲୋକ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ, ସେହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ମଧ୍ୟ ଉପନୀତ ହେବାକୁ ପଡ଼େ । ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଯଦି ଘରେ ଥିବା ସେମାନଙ୍କର ଆଲୋକ ଚିତ୍ରକୁ ଗୋଟିଏ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରନ୍ତୁ, ସେମାନେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବେ ଯେ, ସେମାନଙ୍କ ଚିତ୍ରଟି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଭିନ୍ନ ଆକାରବିଶିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁର ସମଷ୍ଟି ଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ସୁଖର ବିଷୟ ଯେ, ସେହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାନ୍ତି ନାହିଁ । ତାହା ନ ହୋଇଥିଲେ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର-ଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ଷୁପ୍ରୀତିକର ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ ଓ ଆଲୋକ-ଶିଳ୍ପୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ବ୍ୟବସାୟ କେଉଁ ଦିନରୁ ବନ୍ଦକରି ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲାଗିଲେଣି ।

'ଟେଲଗ୍ରାଫ୍'ର ଉଦ୍ଭାବନ ପରଠାରୁ କଥା ବା ଖବରଗୁଡ଼ିକ ଟେଲଗ୍ରାଫ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୂର ଦେଶକୁ ପଠାହୋଇ ପାରୁଅଛି । କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବିଲେ ଯେ, କଥା ଇତ୍ୟାଦି ଯଦି ପଠାହୋଇ ପାରୁଛି, ତେବେ ଚିତ୍ର କାହିଁକି ପଠା ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ ? ତେଣୁ ସେମାନେ ସେହି ଦିଗରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେମାନେ ଗବେଷଣା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ବିନ୍ଦୁକୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅକ୍ଷର ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ, ତେବେ ସମସ୍ତ ଚିତ୍ରଟି ଯଥାକ୍ରମେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅକ୍ଷରରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ତତ୍ପରେ ତାର 'ବା ବେତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନ୍ୟସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଇ ପାରିବ । ପ୍ରେରିତ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନର୍ବାର ଚିତ୍ରରେ ପରିଣତ କରିବା ବିଶେଷ କିଛି କଷ୍ଟକର ହେବନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହି ଉପାୟରେ ଚିତ୍ର-ଗୁଡ଼ିକୁ ପଠାଇବା ବିଶେଷ କିଛି ଅସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ । ଗତ ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ଜନୈକ ବିଖ୍ୟାତ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଧ୍ୟାପକ କର୍ଣ୍ଣ (Professor Korn) ଏଥିରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ଲାଭ କରିଥିଲେ ବୋଲି ଦାବୀ କରନ୍ତି ।

କର୍ଣ୍ଣ କିପରି ଚିତ୍ରଟିକୁ ପଠାଇଥିଲେ, ତାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ । ସେ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ରଟି ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ, ସେଥିରେ ବିଶେଷ କିଛି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଜଟିଳତା ନାହିଁ । ଚିତ୍ରଟିକୁ ସେ କିପରି ଯଥାକ୍ରମେ ଅକ୍ଷରରେ ପରିଣତ କଲେ, ତାହା ହେଉଛି ପ୍ରଧାନ ବିଷୟ । ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ କାଚ ସ୍ତମ୍ଭକ (Glass cylinder) ଥାଏ । ଯେଉଁ ଚିତ୍ରଟି ପଠା ହେବାକୁ ଦରକାର ସେହି ଚିତ୍ରର ଗୋଟିଏ ନେଗେଟିଭ୍ (Negative) ସେହି ସ୍ତମ୍ଭକ ଉପର

ପାଖରେ ଘୋଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ । ତପୃରେ ଏହି ପ୍ରସ୍ମକଟି ଏପରି ଭାବରେ ଘୂରେ ଯେ, ଘୂରିବା ସମୟରେ ଏହା ଖୁବ୍ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଗକୁ ଗତି କରେ । ଗୋଟିଏ ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବତ୍ତିରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଯାଇ ସମ୍ମୁଖରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ-ସମାହାରୀ ଉତ୍ତଳ ଲେନ୍‌ସ ଉପରେ ପଡ଼େ । ସେଇ ଲେନ୍‌ସରୁ ଘନୀଭୂତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ଆକାରରେ ଯାଇ ସେହି ପ୍ରସ୍ମକ ଉପରେ ଘୋଡ଼ା ହୋଇଥିବା ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ପଡେ । ଏହି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସର୍ବଦା ସମଭାବରେ ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ପଡେ ନାହିଁ । କିଛି ସମୟ ଜଳେ, ପୁଣି ଲିଭିଯାଏ ଓ ପୁଣି ଜଳେ । ଏହିପରି ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଏହା ଲିଭିଯାଉଥାଏ ଓ ପରମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଜଳି ଉଠୁଥାଏ । ଏହି ଲିଭିବା ଓ ଜଳିବା ମଧ୍ୟରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ସର୍ବଦା ସମାନ ଥାଏ ଓ ଏହି ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟ ଏତେ ଶୀଘ୍ର ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥାଏ ଯେ, ସାଧାରଣ ଆଖିକୁ ଏହା ଜଳିଲା ଓ ଲିଭିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ପ୍ରସ୍ମକଟି ଯେପରି ଭାବରେ ଘୂରୁଥାଏ, ସେହିପରି ଭାବରେ ପତିତ ଆଲୋକ-ବିନ୍ଦୁଟି ଚିତ୍ର ଉପରେ ଭ୍ରମଣ କରୁଥାଏ । ଏହି କାଚ ପ୍ରସ୍ମକ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ (Photo Electric Cell) ରଖା ହୋଇଥାଏ । ନେଗେଟିଭ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯାଉଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସେହି କୋଷ ଉପରେ ପଡେ । ଏହି କୋଷର ଏପରି ଶକ୍ତି ଯେ, ଏହା ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଡ଼ିଲେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ନେଗେଟିଭ୍ ଭିତର ଦେଇ ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଯାଏ, ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ରଶ୍ମି ସର୍ବଦା ସମାନ ଭାବରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଚିତ୍ରଟି ବେଶି କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ, ସେଠାରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କମ୍ ଓ ଯେଉଁଠାରେ

ଚିତ୍ରଟି କମ୍ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣ, ସେଠାରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶୀ । ତେଣୁ ଯେଉଁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇଯାଏ, ତାହା ସର୍ବଦା ସମଭାବରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କୋଷ ଉପରେ ପଡ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଅସମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଯେଉଁପରି ଭାବରେ ବଦଳୁଥାଏ, କୋଷରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ସର୍ବଦା ସେହିପରି ଭାବରେ ବଦଳୁଥାଏ । ଯେଉଁ ଥର ବେଶି ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ନେଗେଟିଭ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆସେ, ସେଇଥର ବେଶୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କୋଷରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଯେଉଁଥର କମ୍ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଆସେ, ସେହିଥର କମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହା ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅକ୍ଷର ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନେଗେଟିଭ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇଯାଏ, ନେଗେଟିଭ୍‌ରୁ ବାହାରୁଥିବା ଆଲୋକ ନିଜର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଅକ୍ଷର ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସମସ୍ତ ଚିତ୍ରଟି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅକ୍ଷରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସମସ୍ତ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦ ପାଇଁ ଯେପରି ଛବିଶ ଗୋଟି ଅକ୍ଷର ଅଛି, ତାହାଦ୍ୱାରା ହଜାର ହଜାର ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦ ତିଆରି ହୋଇ ପାରୁଛି, ସେହିପରି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ସତରଗୋଟି ଅକ୍ଷର ଉଦ୍‌ଭାବିତ ହୋଇଅଛି ଓ ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ହଜାର ହଜାର ଫଟୋ ପଠାଯାଇ ପାରୁଛି ।

ଏହି ସତରଗୋଟି ଅକ୍ଷରଦ୍ୱାରା ହଜାର ହଜାର ଫଟୋ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଉପରୋକ୍ତ ଉପାୟରେ ଅକ୍ଷରରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ବାର ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବା ଓ ଦଶ ଇଞ୍ଚ ଓସାର ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରକୁ ପ୍ରାୟ ତିନ ହଜାର ଅକ୍ଷରରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ ।

ଏହି ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ତାର ଯୋଗେ ବା ବେତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଧରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ରରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଗୋଟିଏ 'ଟାଇପ୍‌ରାଇଟର' ମେସିନ୍ ଭଳି । ସେହି ମେସିନ୍‌ରେ ସତର ଗୋଟି ବୃତ୍ତ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଉପରୋକ୍ତ ସତରଗୋଟି ଅକ୍ଷରଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ । ଯେତେବେଳେ ପ୍ରେରିତ ଅକ୍ଷର ଅନୁସାରେ ଏହି ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ଆଘାତ କରାଯାଏ, ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କାଗଜ ଉପରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିନ୍ଦୁ ଛପି ହୋଇଯାଏ । ଏହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରେରିତ ଅକ୍ଷର ଅନୁଯାୟୀ ଏପରି ଭାବରେ ଛପି ହୋଇଯାଏ ଯେ, କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରେରିତ ଚିତ୍ରର ଗୋଟିଏ ଅବିକଳ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଫୁଟିଉଠେ । ଏହି ଉପାୟରେ ବହୁଦିନ ତଳେ ଆମେରିକାର ନିଉୟର୍କ ସହରରୁ ଗୋଟିଏ ଫଟୋ ଇଟାଲୀର ରୋମ ସହରକୁ ପ୍ରେରିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଏହି ପଦ୍ଧତିର ପନ୍ଦର ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ କର୍ଣ୍ଣ ଆଉ ଏକ ଉପାୟରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସ ରାଷ୍ଟ୍ରପତିଙ୍କ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଜର୍ମାନୀର ବର୍ଲିନ୍ ସହରରୁ ଫ୍ରାନ୍‌ସକୁ ପଠାଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ କାଚ ସ୍ତମ୍ଭକ ଉପରେ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପଦ୍ଧତି ପରି ଚିତ୍ରର ନେଗେଟିଭ୍ ଗୁଡ଼ାଇ ରଖିଥିଲେ । ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସର୍ବଦା ପଡ଼ୁଥାଏ । ସ୍ତମ୍ଭକଟି ଯେପରି ଭାବରେ ଘୂରୁଥାଏ, ସେହିପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଟି ନେଗେଟିଭ୍ ଉପରେ ଘୂରୁଥାଏ । ଘୂରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସ୍ତମ୍ଭକଟି ଆଗକୁ ଗତି କରୁଥାଏ । ତେଣୁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନେଗେଟିଭ୍‌ର ପଛଆଡ଼କୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଯେଉଁ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଯାଏ, ତାହା ସର୍ବଦା ସମାନ ଭାବରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନଥାଏ । ଚିତ୍ରଟିର

ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଅନୁସାରେ ଏହା କେତେବେଳେ ବେଶି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ କେତେବେଳେ କମ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅସମ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଆଲୋକ-ତଡ଼ିତ୍-କୋଷ ଉପରେ ପଡ଼ି ଅସମ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଏଇ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତକୁ ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଜର୍ମାନୀରୁ ଫ୍ରାନ୍ସକୁ ନିଆ ହୋଇଥିଲା । ସେଠାରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବତିକୁ ଜଳାଏ । ଯେଉଁପରି ଭାବରେ ଏଠାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି କମ୍ ବେଶି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାବରେ ବତିଟି କମ୍ ଓ ବେଶି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇ ଜଳେ । ଏଇ ବତିରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ଧକାର ବାକ୍ସର ରନ୍ଧ୍ରଦେଇ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ସୁବେଦୀ ଫିଲ୍ମ (Photographic film) ଉପରେ ପଡ଼େ । ଫିଲ୍ମଟି କେତେଟିଭ୍ ପରି ଗୋଟିଏ କାଚ ସ୍ତମ୍ଭକ ଉପରେ ଗୁଡ଼ା ହୋଇଥାଏ ଓ ସ୍ତମ୍ଭକଟି ପ୍ରେରକ ସ୍ଥାନର କାଚ ସ୍ତମ୍ଭକ ଘୂରିଲା ପରି ସମାନ ବେଗରେ ବୁଲୁଥାଏ । ଚିତ୍ରଟିରେ ଯେଉଁଠାରେ ଯେପରି ଭାବରେ କୃଷ୍ଣବର୍ଣ୍ଣର ଘନତା ଥାଏ, ଠିକ୍ ସେଇପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଧରାଯାଏ, ସେଠାରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ବତିଟି ଠିକ୍ ସେହିପରି କମ୍ ବେଶି ଭାବରେ ଜଳେ । ଏହି ଅସମ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ପଡ଼େ, ଠିକ୍ ପ୍ରେରିତ ଚିତ୍ରପରି ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଫିଲ୍ମ ଉପରେ ଆଙ୍କି ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରେରକ ସ୍ଥାନରେ କାଚ ସ୍ତମ୍ଭକଟି ଯେଉଁ ବେଗରେ ଘୂରୁଥାଏ, ଏଠାରେ ସେହି ସ୍ତମ୍ଭକଟି ସେହି ବେଗରେ ସାଧାରଣତଃ ଘୂରେ । ଏହି ସ୍ତମ୍ଭକଗୁଡ଼ିକ ଯେତେ ସମାନ ଭାବରେ ଘୂରିବେ, ଚିତ୍ରଟି ସେତେ ପରିଷ୍କାର ହେବ । କେତେକ ଅସୁବିଧାବଶତଃ

ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରେ ପ୍ରେରିତ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଏଠାରେ ଦେଖି ହେଲା ନାହିଁ । ସେହି ଚିତ୍ରରୁ ପାଠକପାଠିକାମାନେ ଅନୁମାନ କରି ପାରିଥାଆନ୍ତି, ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ଦିଗରେ କେତେ- ଦୂର ଆଗେଇ ଗଲେଣି ।

୧୯୨୪ ମସିହାରେ ରେଞ୍ଜର (Dr. R. H. Ranger) ନାମକ ଆମେରିକାର ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଉ ଏକ ଉପାୟରେ ଲଣ୍ଡନରୁ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଆମେରିକାର ନିଉୟର୍କ ସହରକୁ ପଠାଇଥିଲେ । ସେ ଉପରୋକ୍ତ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଟେଲିଗ୍ରାମ୍‌ରେ ଯେପରି କଥାଗୁଡ଼ିକ ଟିକ୍ ଟିକ୍ ଶବ୍ଦ ରୂପରେ ପଠାଯାଏ, ସେହିପରି ଭାବରେ ପଠାଇଥିଲେ । ନିଉୟର୍କ ସହରରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ଚିତ୍ରରେ ପରିଣତ କରାଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ କାଚ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଧଳା କାଗଜ ଗୁଡ଼ା ହୋଇଥାଏ । ଏହି କାଗଜ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଫାଉଣ୍ଟେନ୍ କଲମର ନିବ୍ ଥାଏ । ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଏଠାରେ ପହଞ୍ଚେ, ତାହା ଏହି କଲମକୁ କାଗଜ ଉପରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କଳା ରେଖା ଓ ବିନ୍ଦୁ ଆଙ୍କିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରେରିତ ସ୍ଥାନରୁ ଯେପରି ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଆସିଥାଏ, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଭାବରେ ଏଠାରେ ବିନ୍ଦୁ ଓ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଆଙ୍କି ହୋଇଯାଏ । ଧୀରେ ଧୀରେ ସ୍ତମ୍ଭଟି ଘୂରୁଥାଏ । ତେଣୁ ଘୂରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରେରିତ ସ୍ଥାନର ଅବିକଳ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କି ହୋଇଯାଏ । କେତେକାଂଶରେ ରେଞ୍ଜରଙ୍କର ଏହି ପଦ୍ଧତି କର୍ଣ୍ଣଙ୍କର ପଦ୍ଧତି ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍କୃଷ୍ଟ । ରେଞ୍ଜରଙ୍କର ପଦ୍ଧତିରେ

ଗୋଟିଏ ଅସୁବିଧା ଥିଲା ଫାଉଣ୍ଟେନ୍ କଲମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ । ଫାଉଣ୍ଟେନ୍ କଲମ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ କାଳି ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଅନ୍ୟତମ ବ୍ୟାପାର ହୋଇପଡ଼ିଥିଲା । ବହୁତ ଦିନ ଗବେଷଣା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ କାଳିର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା । ଏହି ଫଳରେ ରେଞ୍ଜରଙ୍କର ପଦ୍ଧତି ଖୁବ୍ ସୁବିଧାଜନକ ହେଲା ।

ଇଂଲଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ କମ୍ପାନୀ ଦ୍ୱାରା ରେଞ୍ଜରଙ୍କ ପଦ୍ଧତିର ବହୁତ ଉନ୍ନତି ସାଧିତ ହୋଇଅଛି । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ଉପରୋକ୍ତ ତିନୋଟି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟତୀତ ନାନାପ୍ରକାର ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବିତ ହେଲାଣି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଦୂର ଦେଶକୁ ତାର ବା ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଇବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇ ପାରିଅଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ପୃଥିବୀର ଅନେକ ଦେଶରେ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଅଛି ।

ଏକ ସମୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ବେତାର ଷ୍ଟେସନ ( British Broadcasting Corporation) ଦୈନନ୍ଦିନ ବେତାର ଖବର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତତ୍‌ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ବେତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଉଥିଲେ । ନାନା ସ୍ଥାନର ଖବର କାଗଜ ଅଫିସ୍‌ମାନ ଖବର ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ B. B. C. ରୁ ଏହି ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଧରି ଖବର କାଗଜ-ମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ । ଉପରୋକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନାରୁ ପାଠକ ପାଠିକାମାନେ ବୁଝିପାରୁଥିବେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ରକୁ ତାର ବା ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ପଠାଇବା ବିଶେଷ କଠିନ କାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । ଏହାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଖବର ସଂଗେ ସଂଗେ ଦୂରଦେଶର ଦରକାରୀ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଖବର କାଗଜ ଜରିଆରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କଠାରେ ପହଞ୍ଚି ପାରୁଅଛି । ବିଜ୍ଞାନ ଆଜି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ

ଟେଲିଫୋନ ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ କି ସାହାଯ୍ୟ କରୁଅଛି, ତାହା ପାଠକ-ପାଠିକାମାନେ ଏଥିରୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରୁଥିବେ ।

ଆଜିକାଲି ଏଇ 'ଛବି ପ୍ରେରଣ' ସାଧାରଣତଃ ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ କୋମ୍ପାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଭିନ୍ନ ଖବର-କାଗଜଠାକୁ ପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ପଠାଯାଇଥାଏ । 'ରଏଟର', 'ଆସୋସିଏଟେଡ୍ ପ୍ରେସ୍' ଆଦି ଯେଉଁ ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ ଅନୁଷ୍ଠାନମାନ ବିଲାତ, ଆମେରିକାରେ ରହିଛି, ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଖବର ଆଦି ଟେଲିପ୍ରିଣ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରେରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ଟେଲିପ୍ରିଣ୍ଟର ଭିନ୍ନ ଖବରକାଗଜ ଅଫିସମାନଙ୍କରେ ବସି ଥାଏ । ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ ଅନୁଷ୍ଠାନର କେନ୍ଦ୍ର ଅଫିସରେ ସେମାନେ ପ୍ରେରଣ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ସମ୍ବାଦ ଟାଇପ୍ କରି ପକାନ୍ତି, ସେହି ସମ୍ବାଦ ଟେଲିପ୍ରିଣ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଭିନ୍ନ ଖବରକାଗଜ ଅଫିସକୁ ଯାଇ ସେଠାରେ ବସିଥିବା ଟେଲିପ୍ରିଣ୍ଟର ଯନ୍ତ୍ରରେ ଛାପି ହୋଇଯାଏ । ଏମିତି ଭାବରେ ଆଜକାଲି ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଓ ଖବର କାଗଜ ଭିତରେ ସମ୍ବାଦ ବିନିମୟ ହୁଏ । ଛବି ପଠାଇବା ପାଇଁ ସେମିତି 'ଫେକ୍‌ସିମିଲ୍' (Facsimile) ଯନ୍ତ୍ର ବସିଛି । ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏଇ ଛବି ପଠାଇବା କାମ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ବଳିଷ୍ଠ ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ ଅନୁଷ୍ଠାନ 'ଆସୋସିଏଟେଡ୍ ପ୍ରେସ୍' ଏଇ ଛବି ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ Wire-photo Picture-Transmission ପଦ୍ଧତି ଆରମ୍ଭ କଲା । ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ଆମେରିକାର ୨୪ ଗୋଟି ବଡ଼ ବଡ଼ ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କୁ ଏଇ ଛବି ପଠାଇବା ପାଇଁ ସୁବିଧା ଯୋଗାଇଥିଲେ । ଆଜକାଲି ଅବଶ୍ୟ ଏଇ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଢେର ହୋଇଗଲାଣି । ଏଥିପାଇଁ ଏଇ କୋମ୍ପାନୀର ଏକ ନିଜସ୍ୱ ତାର

ସଂଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Network) ରହିଛି । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କମ୍ପାନୀ ପ୍ରେରିତ ଚିତ୍ର କେବଳ କମ୍ପାନୀର ଗ୍ରାହକ ଖବରକାଗଜ-ମାନେ ହିଁ ପାଇ ପାରନ୍ତି । ଆସୋସିଏଟେଡ୍ ପ୍ରେସ୍ ଦେଖାଦେଖି ଆମେରିକାର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମ୍ବାଦ ସରବରାହ ଅନୁଷ୍ଠାନମାନେ ଚିତ୍ର ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ନିଜ ନିଜର ତାର ସଂଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ନିଜ ଆଶ୍ରିତ ଖବରକାଗଜମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଚିତ୍ର ପ୍ରେରଣ କରନ୍ତି ।

ଏହି ଚିତ୍ର ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ଚାରି ପାଞ୍ଚୋଟି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲେ ହେଁ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ପଦ୍ଧତିଟି ଅଧିକ ଲୋକପ୍ରିୟ ଓ ଏହାର ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଚିତ୍ର ପ୍ରେରଣ ଆଜିକାଲି ମୋଟା ମୋଟି ଦୁଇଗୋଟି ଉପାୟରେ କରାଯାଉଛି । ଗୋଟିଏ ହେଉଛି ଟେଲିଫୋନ୍ ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଓ ଅନ୍ୟଟି ବିନା ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ । ଦେଶ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଇବାକୁ ହେଲେ ଟେଲିଫୋନ୍ ତାରର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଦୂରଦୂରାନ୍ତ ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଇବାକୁ ହେଲେ ବେତାର ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଯାଏ । ମନେକର ନିଉୟର୍କରୁ ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଭାରତବର୍ଷକୁ ଆସିବ, ତେବେ ବେତାର ପଦ୍ଧତିଟି ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ହେବ । ତାର ଯୋଗେ ହେଉ ବା ବିନା ତାର ଯୋଗେ ହେଉ, ଚିତ୍ର ପ୍ରେରଣ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଯେଉଁ ଚିତ୍ରଟି ପଠାଯିବା କଥା ସେଇ ଚିତ୍ରଟି ଫେକ୍‌ସିମିଲି ଯନ୍ତ୍ରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରମ୍ବିକ ଦେହରେ ଗୁଡ଼ାଯାଏ । ଆଉ ଗୋଟିଏ କାଗଜରେ ଏହି ଚିତ୍ରଟି ସମ୍ପର୍କରେ ଯା ଲେଖା ହେବା କଥା ଲେଖା ଯାଇ ଏହା ତଳେ ମାରି ଦିଆଯାଏ । ତା'ପରେ ଏହି

ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଚଳାଯାଏ । ଯନ୍ତ୍ରଟି ଗ୍ଲୋବଲିଲ୍ ଗ୍ରମ୍ଭକଟି ଘୂରେ । ଖୁବ୍ ଗୋଟିଏ ସରୁ କଣା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଚିତ୍ରଟି ଉପରେ ପକାଯାଏ । ଏହି ସରୁ ରନ୍ଧ୍ରଟି ବର୍ଗାକାର ଓ ଏହାର ବାହୁର ଲମ୍ୱ ଇଞ୍ଚର ଶହେ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ଏହି ରଶ୍ମିଟି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଚିତ୍ରଟି ଉପରେ ପଡ଼ି ପଡ଼ି ଯାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିଟିକୁ ସ୍କେନିଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ । ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ସ୍କେନିଙ୍ଗ ପଦ୍ଧତି ଭଳି ଏହି ପଦ୍ଧତିଟି ହେଲେ ହେଁ ଏଠାରେ ସ୍କେନିଙ୍ଗ ପଦ୍ଧତିର ବେଗ ଖୁବ୍ କମ୍ । ଟେଲିଭିଜନ୍ ସ୍କେନିଙ୍ଗରେ ଗୋଟାଏ ପୂରା ଚିତ୍ରକୁ ସ୍କେନିଙ୍ଗ କରିବା ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡ୍‌ର ତିରିଶ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା ବେଳେ ଏଥିରେ ପୂରା ଚିତ୍ରଟି ସ୍କେନିଙ୍ଗ ହେବାପାଇଁ କେତେ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗିଯାଏ ।

ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଉପରେ ରଶ୍ମିଟି ପଡ଼ି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ଓ ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ଉପରେ ପଡ଼େ । ଏହି ଆଲୋକ ତଡ଼ିତ୍ କୋଷ ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ ପରିଣତ କରେ । ଚିତ୍ରର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଯେତେ ଧଳା ସେଠି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନର ପରିମାଣ ସେତେ ଅଧିକ ଓ ଯେଉଁଠି ଯେତେ କଳା ସେଠି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ପରିମାଣ ସେତେ କମ୍ । ଏହି ଅସମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ତତ୍ପରେ ଏମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୋଇ ପ୍ରେରକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ବେତାର ପଦ୍ଧତି ପଠାଯାଏ ବା ଟେଲିଫୋନ୍ ଲାଇନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଭିପ୍ରେତ ଷ୍ଟେସନମାନଙ୍କୁ ପ୍ରେରିତ ହୁଏ ।

ଅଭିପ୍ରେତ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସଂଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର ବସିଥାଏ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଅବ୍ୟବହୃତ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମ ଆଉ ଏକ ସ୍ତମ୍ଭକ

ପଦ୍ଧତିରେ ଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଗ୍ରାହକଟି ପ୍ରେରକ ଷ୍ଟେସନର ଗ୍ରାହକ ଭଳି ଠିକ୍ ଘୂରୁଥାଏ । ପ୍ରେରକ ଷ୍ଟେସନରୁ ଯେଉଁ ଅସମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଆସେ, ତାହା ଆସି ସଂଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ବତ୍ତିକୁ ଜଳାଏ । ପ୍ରେରକ ଷ୍ଟେସନରୁ ଆସୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର କମ୍ ବେଶି ନେଇ ଏହା କମ୍ ବା ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ସହିତ ଜଳେ । ଏହି ଆଲୋକ ବତ୍ତିରୁ ସେହି ଅସମ ଆଲୋକ ଆସି ଏହି ଫିଲ୍‌ମ ଉପରେ ପଡ଼େ । ଚିତ୍ରଟି ପ୍ରେରକ ଷ୍ଟେସନରେ ଯେମିତି ଭାବରେ ଅସମ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା, ଏଠାରେ ସେହି ଅସମ ସ୍ରୋତ ଠିକ୍ ସେହି ଅନୁରୂପ ଏକ ପ୍ରକାର ଚିତ୍ର ସେହି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍‌ମ ଉପରେ ପକାଏ । ତତ୍ପରେ ଏହି ପରିସ୍ଫୁଟନକୁ ନେଇ ପ୍ରିଣ୍ଟ୍ କଲେ ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଛବି ଫୁଟିଉଠେ । ଏହି ଛବି ପ୍ରେରିତ ଚିତ୍ରର ଠିକ୍ ଅନୁରୂପ । ଯେତେ ଦୂର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପନ୍ଦର ମିନିଟ୍‌ରୁ ଅଧିକ ସମୟ ଲାଗେନି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଛବି ଯାଇ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ।

ଛବି ପ୍ରେରଣ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଜିକାଲି ଟେଲିଗ୍ରାମ୍ ମଧ୍ୟ ଅତି ଶୀଘ୍ର ପଠାଯାଇପାରୁଛି । ଆମେରିକାର ୱେଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ ଇଉନିୟନ୍ କୋମ୍ପାନୀ ଏକ ପ୍ରକାର ଅତି ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଛବି ପ୍ରେରଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛି, ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ବିଭିନ୍ନ ଅଫିସ୍‌ରେ ବସିଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ନାଁ ହେଲା ଡେସ୍କ ଫାକସ (Desk Fax) । ସେହି ଅଫିସକୁ ଟେଲିଗ୍ରାମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେଉଁ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇବା କଥା; ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପଠାଇଲେ ଶୀଘ୍ର ବାର୍ତ୍ତାମାନ ଅଭିପ୍ରେତ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ ।

ଓେସ୍କ ଫାକ୍‌ସ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅବଲମ୍ବନକରି ଆଜକାଲି ଟେଲିଫାକ୍‌ସର ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଏହି ଟେଲିଫାକ୍‌ସ (Tele fax) ଯନ୍ତ୍ର ବଡ଼ ବଡ଼ ହୋଟେଲ ରେଷ୍ଟୋରାଁ ଆଦିରେ ବସାଯାଇଥାଏ । ଜଣେ ଯଦି ଟେଲିଗ୍ରାମ୍ ପଠାଇବାକୁ ଚାହେଁ ତେବେ ଟେଲିଗ୍ରାମ୍ କପିଟିକୁ ସେଠାରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଭିତରେ ପୂରାଇ ଦେଇ ଏକ ସୁଇଚ୍ ମେଇ ଦିଏ । ଏହି ବାର୍ତ୍ତା ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ଅଫିସକୁ ଯାଏ ସେଠାରୁ ଅଭିପ୍ରେତ ସହରରେ ବୁଲୁଥିବା ଭିନ୍ନ ଟେଲିକାର୍ (Tele-Car) ଠାକୁ ଯାଏ । ସେହି ଟେଲିକାର ଭିତରେ ଟେଲିଫାକସ ସଂଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର ଘୂରୁଥାଏ । ସେହି ସଂଗ୍ରାହକ ଯନ୍ତ୍ର ଏହାକୁ ପାଏ ଓ ବାର୍ତ୍ତାଟିକୁ ଅଭିପ୍ରେତ ସ୍ଥାନରେ ସଂଗେ ସଂଗେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦିଏ ।

ଓ୍ୱେଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ ଇଉନିୟନ୍ "ହାଇସ୍ପିଡ୍ ଫାକ୍‌ସ" (High speed fax) ନାମକ ଆଉ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଏକ ସ୍କେନିଙ୍ଗ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଆଗରେ ମିନିଟକୁ ୧୮୦୦ ଥର ବେଗରେ ଘୂରୁଥାଏ । ଏଥିରେ ୯୦ ପୃଷ୍ଠା ସମ୍ବଳିତ ଏକ ଖବରକାଗଜକୁ ଘଣ୍ଟାକ ଭିତରେ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ୯୦ ପୃଷ୍ଠାର ଏକ ସମ୍ବାଦପତ୍ର ଦୂରସ୍ଥାନରେ ମନକୁମନ ଛପି ହୋଇ ବାହାରି ଯାଏ । ଆଜିକାଲି ଯୁଗରେ ବେତାର ଚିତ୍ର ପଦ୍ଧତି ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ମାନବ ସମାଜର ଅଶେଷ ସୁବିଧା ଓ ଉପକାରରେ ଲାଗିଛି ।



# ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ

## ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି
## (Electro Photography)

[ଜେରକ୍ସ(Xerox) ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଫାକ୍ସ(Electro fax)ପଦ୍ଧତି]

ଆଧୁନିକ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବିଜ୍ଞାନରେ ଏହାକୁ ଏକ ନୂତନ ଯୋଗ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନି । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇ ଫଟୋ ବା ଆଲୋକ ଚିତ୍ର ଉଠାଇବା ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଦଲିଲ ପତ୍ର, ଚିତ୍ର, ମେଗାଜିନ୍ ପୃଷ୍ଠା ଆଦିର ଏକ ବିଶ୍ୱସ୍ତ ନକଲ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଅବଶ୍ୟ ଏହା ଫଟୋଷ୍ଟେଟିକ୍ ପଦ୍ଧତିଠାରୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ବିଭିନ୍ନ ଦଲିଲ ପତ୍ର, ମେଗାଜିନ୍ ପୃଷ୍ଠାର ବିଶ୍ୱସ୍ତ ନକଲ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଫଟୋ-ଷ୍ଟେଟିକ୍ ପଦ୍ଧତି ବହୁଦିନ ଧରି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଆସୁଥିଲା । ଏଥିରେ ଚିରାଚରିତ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ କାଗଜ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପଦ୍ଧତିରେ ଏହି ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା । ଏଥିରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫିରେ ବ୍ୟବହୃତ ସିଲଭର ହେଲାଇଡ୍ ଲବଣ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ସାଧାରଣ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ଭଳି ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ଥିଲା ।

ଫଟୋଷ୍ଟେଟିକ୍ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟତୀତ ଏହି ନକଲ ବା କପି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଥର୍ମୋଗ୍ରାଫି, ବ୍ଲୁ ପ୍ରିଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍, ଏମୋନିଆ ପ୍ରିଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ଏଜୋ ପ୍ରିଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ଆଦି ବହୁ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଅଛି । ଏହି ସବୁଥିରେ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ନକଲ ବା କପି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବା ଇଲେକଟ୍ରୋଷ୍ଟେଟିକ୍ ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି, ସେ ଏଥିରେ କୌଣସି ଦଲିଲ୍, ଚିତ୍ର ବା ମେଗାଜିନ୍ ପୃଷ୍ଠାର ନକଲ ପାଇଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ପ୍ରଧାନତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଯଥା— ଜେରକ୍ସ ପଦ୍ଧତି ( Xerox process ) ଓ ଇଲେକଟ୍ରୋ ଫାକ୍ସ ପଦ୍ଧତି ( Electro fax process ) । ଉଭୟ ଯାକ ପଦ୍ଧତିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଆଲୋକ ପରିଚାଳନ ( Photo conductance ) ତଥ୍ୟର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଥାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରଥମେ ଏକ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ଅନ୍ଧକାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଏହି ଆବେଶ ଯୁକ୍ତ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଏକ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ପକାଯାଏ । ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ଆଲୋକ ଓ ଅନ୍ଧକାରର ଏକ ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ସୃଷ୍ଟି । ତେଣୁ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ପ୍ରତିଚ୍ଛବିର ଯେଉଁଠି ଆଲୋକ ଥାଏ, ତାହା ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ତଳକୁ ଚାଲିଯାଏ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଯେଉଁଠି ଥାଏ ସେଠି ଯାଏନି । ଏହା ଫଳରେ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ସ୍ତରର ତଳ ସ୍ତରରେ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ଏକ ଅଦୃଶ୍ୟ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ଏହି ପ୍ରତିଚ୍ଛବିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରାଯାଏ । ସେହି ସ୍ତର ଉପରେ ଖୁବ୍ ପାତଳ, ରଙ୍ଗଯୁକ୍ତ ସରୁ ଧାତବ, ଗୁଣ୍ଡର ଏକସ୍ତର ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଆଲୋକ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କରାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣ୍ଡ ତତ୍ପରେ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯେଉଁଠି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ଥାଏ, ସେଠି ଲକ୍ଷ ରହେ । ଯେଉଁଠି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ନ ଥାଏ ସେଠି ରହେନ । ଏହା ଫଳରେ ଏକ ସୁନ୍ଦର ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ନିମ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ରେଜିନ୍‌କୁ ଧାତବ ଗୁଣ୍ଡରେ ମିଶାଯାଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରତିଛବିକୁ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ସାମାନ୍ୟ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ, ଏହି ରେଜିନ୍ ତରଳି ଯାଇ ଧାତବ ଗୁଣ୍ଡକୁ ସେହି କାଗଜ ଉପରେ ଲଗାଇ ରଖେ । ଏହା ଫଳରେ କାଗଜ ଉପରେ ଏକ ଅବିକଳ ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଏଥିପାଇଁ ଯେଉଁ ଆଲୋକ ପରିଚଳନ ଗୁଣ୍ଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ତାହା ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର, ଯଥା—ସେଲେନିୟମ୍ ଗୁଣ୍ଡ ବା ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗୁଣ୍ଡ । ଏହାର ଉପରେ ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ପଦ୍ଧତି ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ।

ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚେଷ୍ଟର୍. ଏଫ୍. କାର୍ଲସନ୍ ଯେଉଁ ଜେରୋ-ଗ୍ରାଫି ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ, ତାହା ସେଲେନିୟମ୍ ବ୍ୟବହାର କରେ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଫାକ୍ସ ପଦ୍ଧତି ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରେ ।

## ଜେରକ୍ସ ପଦ୍ଧତିର ବିଭିନ୍ନ ଅନୁକ୍ରମାବସ୍ଥା :—

(Different Stages of Xerox Process:—)

### ୧ । ସଂବେଦୀ କରଣ (Sensitisation):—

ଏଥିରେ ସାଧାରଣତଃ ଏକ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପାତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ୫୦୦୦-୯୦୦୦ ଭୋଲ୍‌ଟଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବରେ ରଖାଯାଏ ।

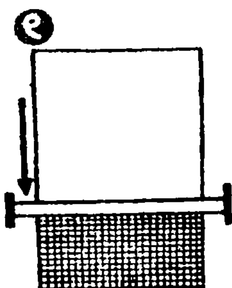
ଏଥିରେ ସେଲେନିୟମ୍ ଗୁଣ୍ଡ ଆଲୋକ ସୁବେଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଅନ୍ଧକାରରେ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଓ ଆଲୋକରେ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂବାହୀ ଅଟେ । ଅନ୍ଧକାରରେ ଏହା ଉପରେ ପ୍ରତିଛବି ପକାଇଲେ ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ିଥାଏ, ତାହାଭିତରେଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଓ ଯାହା ଉପରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ନଥାଏ, ତାହା ଭିତର ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଏହା ଅପର ପୃଷ୍ଠା ଚିତ୍ରର ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ବୁଝାଏ ।

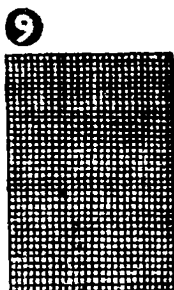
୨ । **ପ୍ରତିଫଳନ ପ୍ରକ୍ଷେପ** (Exposure):—

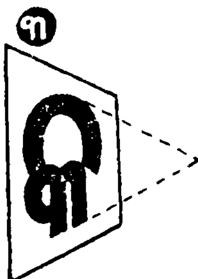
ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ଏକ ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି କରିବା କଥା ସେଇ ପଦାର୍ଥର ଏକ ପ୍ରତିଛବି ଏହି ଆଲୋକ ସୁବେଦ୍ୟ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପକାଯାଏ । ପ୍ରତିଛବିର ଆଲୋକ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଅଂଶ ଅନୁଯାୟୀ ଏହା ଭିତରଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ତଳକୁ ଯାଏ । ଏହା ଅପର ପୃଷ୍ଠା ଚିତ୍ରର ତୃତୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ବୁଝାଏ ।

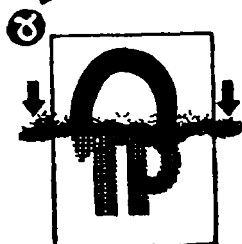
୩ । **ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟନ** (Development):—

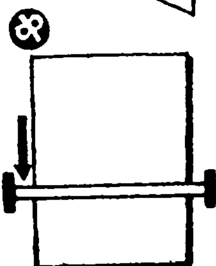
ଟ୍ରାଇବୋ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଗୁଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ଏହି ପ୍ରତିଛବି ପରିସ୍ଫୁଟ ହୁଏ । ଏହା ହେଉଛି । ବର୍ଣ୍ଣଯୁକ୍ତ ଧାତବ ଗୁଣ୍ଡ ଏକ । ଏଥି ସହିତ ଏକ ପ୍ରକାର ରେଜିନ୍ ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ମିଶା ଯାଇଥାଏ । ଚିତ୍ର ପରିସ୍ଫୁଟନ ବେଳେ ଏହି ଟ୍ରାଇବୋ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଗୁଣ୍ଡ ତଳ ସ୍ତର ଉପରେ ଚଳାଇ ନିଆଯାଏ । ଏହି ରଙ୍ଗୀନ୍ ଗୁଣ୍ଡ ବିପରୀତ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଧର୍ମୀ ଭାବରେ ଯେଉଁଠାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ଥାଏ, ସେଠାରେ ଲାଗିଯାଏ । ଅନ୍ୟଠାରେ ଲାଗେନି, ଫଳରେ ଏକ ସୁନ୍ଦର ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଅପର ପୃଷ୍ଠା ଚିତ୍ରର ଚତୁର୍ଥ ଅବସ୍ଥାକୁ ବୁଝାଏ ।

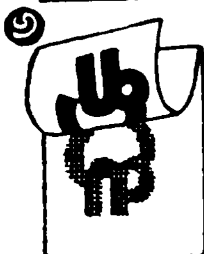


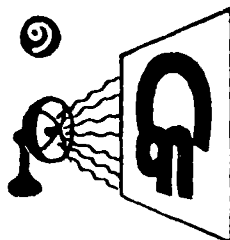











[ ଜେରକ୍ସ ପଦ୍ଧତିର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀ ]

୪ । **ସ୍ଥାନାନ୍ତରୀକରଣ (Transfer):—**

ଆଲୋକ ସଂବେଦୀ ସ୍ତରଟଲେ ଯେଉଁ ସ୍ତର ଥାଏ, ଯାହା ଉପରେ ଏହି ପ୍ରତିଚ୍ଛବ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ; ସେହି ପ୍ରତିଚ୍ଛବକୁ ଏକ ସାଧାରଣ କାଗଜ ଉପରକୁ ଉଠାଯାଏ । କାଗଜ ଉପରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ସୃଷ୍ଟିକରି ସେହି କାଗଜ ଉପରକୁ ଏହି ପ୍ରତିଚ୍ଛବ ନିଆଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ରତିଚ୍ଛବି କାଗଜ ସହିତ ଲାଗିରହେ । ଏହା ପୂର୍ବ ପୃଷ୍ଠା ଚିତ୍ର ପଞ୍ଚମ ଓ ଷଷ୍ଠ ଅବସ୍ଥାକୁ ବୁଝାଏ ।

୫ । **ଚିରସ୍ଥାୟୀ କରଣ (Fixing):—**

ତତ୍‌ପରେ ଏହି କାଗଜ ସହିତ ଲାଗିଥିବା ପ୍ରତିଚ୍ଛବକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରିବା ପାଇଁ କାଗଜକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ଧାତବ ଗୁଣ୍ଡ ସହିତ ମିଶିଥିବା ରେଜିନ୍ ତରଳିଯାଇ ଧାତବ ଗୁଣ୍ଡକୁ କାଗଜ ସହିତ ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ଲଗାଇ ଦିଏ । ଏହା ଫଳରେ ଏକ ସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରତିଚ୍ଛବ କାଗଜ ଉପରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ହିଁ ହେଲା ଜେରକ୍‌ସ ପଦ୍ଧତିର ମୋଟା ମୋଟି କଥା । ଏହା ପୂର୍ବ ପୃଷ୍ଠା ଚିତ୍ରର ସପ୍ତମ ଅବସ୍ଥାକୁ ବୁଝାଏ ।

**ଇଲେକଟ୍ରୋ ଫାକ୍‌ସ ପଦ୍ଧତି (Electro Fax Process):—**

ଇଲେକଟ୍ରୋ ଫାକ୍‌ସ ପଦ୍ଧତି ଅନେକାଂଶରେ ଜେରକ୍‌ସ ପଦ୍ଧତିଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ଏଥିରେ ସେଲେନିୟମ୍ ସ୍ଥାନରେ ଜିଙ୍କ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗୁଣ୍ଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ତାହା ଛଡ଼ା ଏଥିରେ ଏକ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂବାହୀ ପଦାର୍ଥର ଲେପଥିବା କାଗଜ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଜେରକ୍‌ସ ଭଳି ଏଥିରେ ସାଧାରଣ କାଗଜ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି କାଗଜ ଉପରେ

ପ୍ରତିଛବି ପଡ଼ ପ୍ରତିଛବି ଏଥିରେ ରହିଯାଏ । ଏହି କାଗଜ ପ୍ରଥମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବିଷ୍ଟ ହୁଏ । ଅନ୍ଧକାରରେ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବିଷ୍ଟ କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରତିଛବି ପକାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଏହା ଉପରେ ରେଜନ୍ ଯୁକ୍ତ ରଂଗୀନ୍ ଧାତବ କଣିକା ଛୁଆଁଯାଏ । ପ୍ରତିଛବି ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ଧାତବ କଣିକା କାଗଜରେ ଲାଗିଯାଏ । ତତ୍ପରେ କାଗଜକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ଥାୟୀ କରାଯାଏ । କେତେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଫାକ୍ସ ପଦ୍ଧତି ଜେରକ୍ସ ପଦ୍ଧତିଠାରୁ ଉନ୍ନତତର ।

ଜେରକ୍ସ କୋମ୍ପାନୀ ମୂଳତଃ ଏକ ଆମେରିକାନ୍ କୋମ୍ପାନୀ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ରେଙ୍କ ଜେରକ୍ସ କୋମ୍ପାନୀ ଭାବରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଉତ୍ପାଦନ କରେ । ଆଜକାଲି ଏହି ଜେରକ୍ସ ଯନ୍ତ୍ର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ।

ଇଲେକଟ୍ରୋ-ଫାକ୍ସ ପଦ୍ଧତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆମେରିକାର ତଥା ଜାପାନର କୋମ୍ପାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ବଜାରରେ ବିକ୍ରୟ ହୁଏ ।

